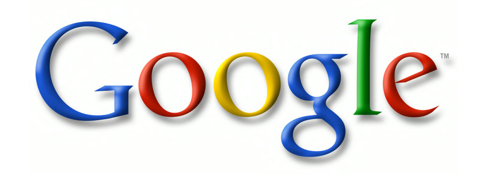


This is a digital copy of a book that was preserved for generations on library shelves before it was carefully scanned by Google as part of a project to make the world's books discoverable online.

It has survived long enough for the copyright to expire and the book to enter the public domain. A public domain book is one that was never subject to copyright or whose legal copyright term has expired. Whether a book is in the public domain may vary country to country. Public domain books are our gateways to the past, representing a wealth of history, culture and knowledge that's often difficult to discover.

Marks, notations and other marginalia present in the original volume will appear in this file - a reminder of this book's long journey from the publisher to a library and finally to you.

Usage guidelines

Google is proud to partner with libraries to digitize public domain materials and make them widely accessible. Public domain books belong to the public and we are merely their custodians. Nevertheless, this work is expensive, so in order to keep providing this resource, we have taken steps to prevent abuse by commercial parties, including placing technical restrictions on automated querying.

We also ask that you:

+ *Make non-commercial use of the files* We designed Google Book Search for use by individuals, and we request that you use these files for personal, non-commercial purposes.

+ *Refrain from automated querying* Do not send automated queries of any sort to Google's system: If you are conducting research on machine translation, optical character recognition or other areas where access to a large amount of text is helpful, please contact us. We encourage the use of public domain materials for these purposes and may be able to help.

+ *Maintain attribution* The Google "watermark" you see on each file is essential for informing people about this project and helping them find additional materials through Google Book Search. Please do not remove it.

+ *Keep it legal* Whatever your use, remember that you are responsible for ensuring that what you are doing is legal. Do not assume that just because we believe a book is in the public domain for users in the United States, that the work is also in the public domain for users in other countries. Whether a book is still in copyright varies from country to country, and we can't offer guidance on whether any specific use of any specific book is allowed. Please do not assume that a book's appearance in Google Book Search means it can be used in any manner anywhere in the world. Copyright infringement liability can be quite severe.

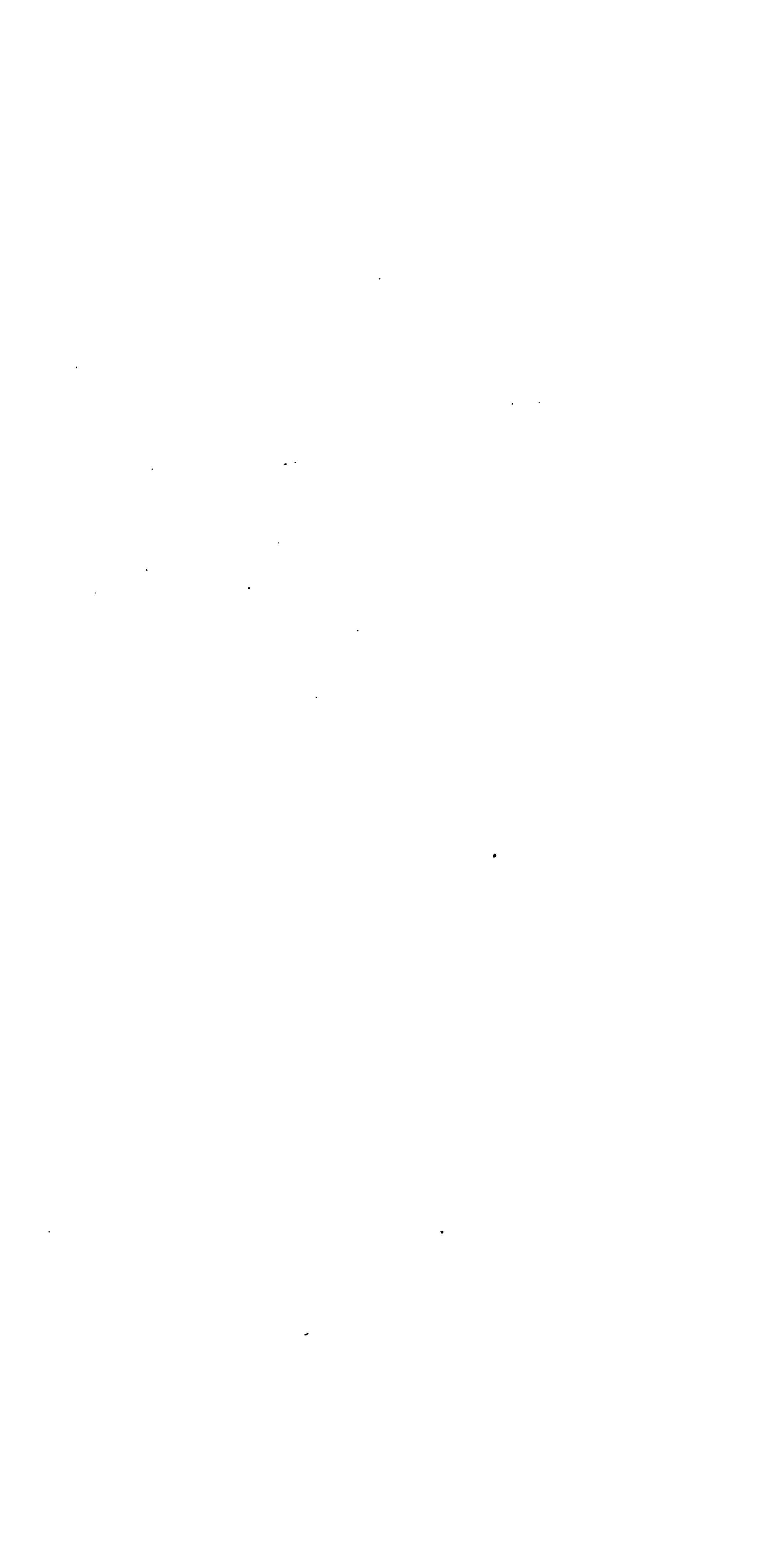
About Google Book Search

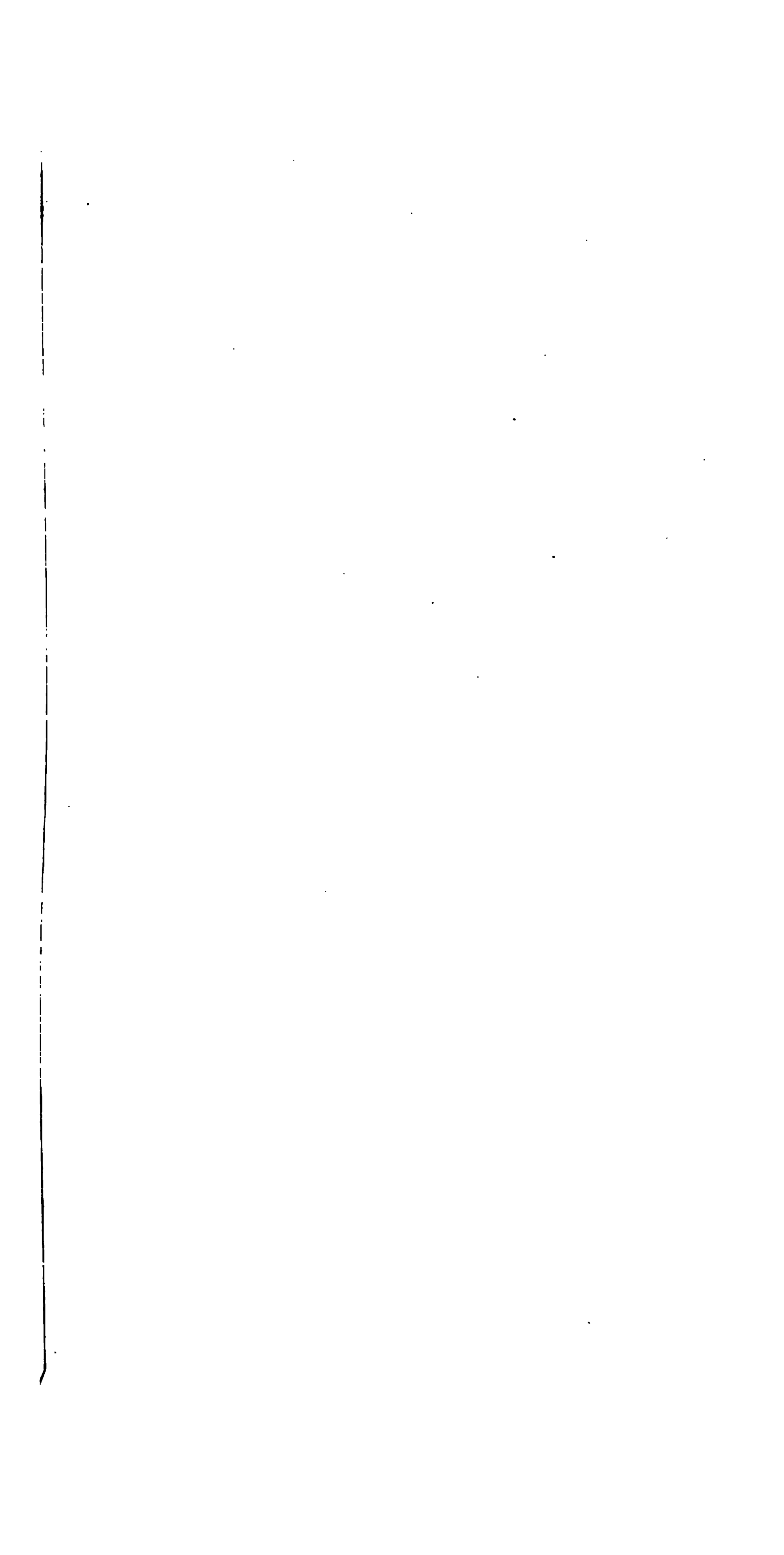
Google's mission is to organize the world's information and to make it universally accessible and useful. Google Book Search helps readers discover the world's books while helping authors and publishers reach new audiences. You can search through the full text of this book on the web at http://books.google.com/

















JAHRES-BERICHT

ÜBER DIE FORTSCHRITTE DER

THIER-CHEMIE

ODER DER

PHYSIOLOGISCHEN UND PATHOLOGISCHEN CHEMIE

VON

PROF. DR. RICHARD MALY
IN GRAZ.

VIERZEHNTER BAND
ÜBER DAS JAHR 1884.

RADCLIFFE LIBRARY OXFORD 17 OCT 85

UNTER MITREDACTION VON

RUDOLF ANDREASCH,
PRIVATDOCENT IN GRAZ

UND MITWIRKUNG VON

Dr. PAUL FÜRBRINGER, Univ.-Prof. in Jena; Dr. P. GIACOSA, Univ.-Prof. in Turin; Dr. MAX GRUBER, Univ.-Prof. in Graz; Dr. OLOF HAMMARSTEN, Univ.-Prof. in Upsala; Dr. ERW. HERTER, Univ.-Docent in Berlin; Dr. A. POEHL, Docent der k. med. Akademie in St. Petersburg; Prof. Dr. SOXHLET, Director der k. landw. Versuchsstation in München; Dr. B. J. STOKVIS, Univ.-Prof. in Amsterdam.

WIESBADEN.
VERLAG VON J. F. BERGMANN.
1885.

21

Das Recht der Uebersetzung bleibt vorbehalten.

Wiesbaden. L. Schellenberg'sche Hof-Buchdruckerei.

Inhalts-Uebersicht.

NB. Bei Benützung dieses Bandes ist auch auf die Nachträge pag. 520 zu achten.



85

I. Eiweissstoffe und verwandte Körper.

Uebersicht der Literatur
(einschliesslich der kürzen Referate).

Allgemeines.

1. E. N. v. Regéczy, Diffusion von Eiweisslösungen.
   *J. W. Runeberg, zur Filtrationsfrage. Pflüger's Archiv **35**, 54—68 [Polemik gegen Regéczy, J. Th. **13**, 3].
2. W. Michailow, Farbstoffe aus Albumin.
   E. Schulze, über die bei der Zersetzung der Eiweissstoffe durch Salzsäure und Baryt entstehenden Amidosäuren. Cap. IV.
   E. Grimaux, über einige colloïde Substanzen. Cap. IV.
   R. Meade Smith, Resorption des Eiweisses im Magen. Cap. VIII.
3. W. Michailow, neue Reaction auf Eiweissstoffe und deren Stickstoff und Schwefel enthaltende Derivate.
4. A. Heynsius, Verhalten der Eiweissstoffe zu Salzen von Alkalien und alkalischen Erden.
   Chandelon, Einwirkung von Wasserstoffsuperoxyd auf Eiweiss. Cap. VIII.
   O. Löw, zur Chemie der Argyrie. (Verhalten von Eiweiss und Pepton zu Silbernitrat.) Cap. XVI.

Einzelne Eiweisskörper.

*J. Reichert, the proximate proteid constitutions of the white of the egg. Philad. med. Times **14**, No. 430; nach Centralbl. f. med. Wissensch. 1884, No. 36. Verf. gibt an, dass der in Essigsäure unlösliche Theil des Weissen der Hühnereier ein Globulin sei und dass dieses ausserdem auch noch Pepton enthalte. Andreasch.

*J. Reichert, a new method of preparing egg-albumen. Med. News **44**, No. 24; nach Centralbl. f. d. med. Wissensch. 1884, No. 36. Zur Darstellung von Hühnereiweiss zerkleinert man das Weisse vom Ei mit der Schere und vermischt mit dem gleichen Volumen mit Kohlensäure gesättigten Wassers, wodurch ein flockiger Niederschlag in beträchtlicher Menge ausfällt. Das klare, weder durch Essigsäure

noch durch Kohlensäure sich trübende Filtrat trocknet man bei 40° direct ein oder befreit es vorher von den Salzen durch Dialyse.

Andreasch.

5. W. Michailow, Darstellung von reinem Albumin.
6. J. R. Tarchanoff, über die Verschiedenheit des Eiereiweisses bei befiedert geborenen und bei nackt geborenen Vögeln.
7. H. Ritthausen, Zusammensetzung der mittelst Salzlösung dargestellten Eiweisskörper der Saubohnen und weissen Bohnen.
8. H. Ritthausen, Löslichkeit von Pflanzen-Proteïnkörpern in salzsäurehaltigem Wasser.

O. Hammarsten, Anwendbarkeit des Magnesiumsulfates zur Trennung und Bestimmung von Serumalbumin und Globulinen. Cap. V.

Edelberg, Eiweissgehalt des Fleischsaftes. Cap. XI.

M. Nencki, Eiweiss der Milzbrandbacillen, Cap. XVII; Eiweiss im Blut, Cap. V; im Harn, Cap. VII; in pathologischen Flüssigkeiten, Cap. XVI; Eiweissfäulniss, Cap. VIII und XVII.

Pepton und Propepton.

Vorkommen im Harn. Cap. VII.

9. W. Kühne und R. H. Chittenden, über Albumosen.
10. R. Herth, Untersuchungen über die Hemialbumose oder das Propepton.
11. A. Kossel, über einen peptonartigen Bestandtheil des Zellkernes.
12. Griessmayer, über das Verhältniss von Eiweiss zum Pepton.
13. M. Straub, über Hemialbumose.

*C. A. Pekelharing, Pepton of hemialbumose? Ned. Tijdschr. voor Geneesk. 1884, No. 18.

*M. Straub, Pepton en hemialbumose. Ned. Tijdschr. voor Geneesk. 1884, No. 26. [Polemischer Natur.]

*V. Lehmann, die nächsten Verdauungsproducte der Eiweisskörper. Biolog. Centralbl. 4, 407—412. [Zusammenstellung der wichtigsten Arbeiten und Ansichten über diesen Gegenstand.]

Andreasch.

14. Petri, Verhalten der Peptone und Eiweisskörper gegen Diazobenzolsulfosäure.

Th. Chandelon, Beitrag zum Studium der Peptonisation. Cap. VIII.

*Freire, Bestimmung des Leimgehaltes von Peptonen. Annal. di Chim. appl. alla Farm. et Med. Zeitschr. f. anal. Chemie 23, 107. [Die verdünnte Lösung wird tropfenweise mit Calciumbichromatlösung versetzt, so lange noch Leim gefällt wird, der Niederschlag abgesaugt, getrocknet und gewogen.] Andreasch.

*Emil Pfeiffer (Wiesbaden), Einfluss der Salze auf die Diffusion von Peptonlösungen durch Pergamentpapier.

[Aus des Verf.'s Einfluss einiger Salze auf künstl. Verdauungsvorgänge. Mittheilungen d. amtl. Lebensmitteluntersuchungsanstalt und chem. Versuchsstation Wiesbaden, 1883/84. Siehe auch diesen Band, Cap. VIII.] Durch Pepsinverdauung von Fibrin wurde eine conc. Peptonlösung hergestellt und in drei gleiche Portionen getheilt. 1 erhielt nichts, die beiden anderen Zusätze von 1/2 bis 1% Kochsalz oder Glaubersalz. Alle drei wurden in Bechergläser geschüttet und Pergamentzellen mit destill. Wasser eingesenkt. Von Zeit zu Zeit wurden 10 CC. Flüssigkeit aus der Innenzelle herausgehoben und mit Tanninlösung auf die Mächtigkeit des Niederschlages geprüft, die Niederschläge mitunter gewogen. Details im Original; es ergab sich, dass die beiden Salze, namentlich aber das Kochsalz, den Uebertritt des Peptons durch die Membran beförderten.

Den Eiweissstoffen verwandte Körper.

Krukenberg, über Corneïn. Cap. XIII.

Krukenberg, chemische Bestandtheile des Knorpels. Cap. X.

*Olof Hammarsten, Beiträge zur Kenntniss des Mucins und der mucinähnlichen Substanzen. Bidrag tui kännedomen om Mucinet och de Mucinlik naude äumena. Upsala Läkareförenings Förh. **19**, 381. Die in dieser Abhandlung mitgetheilten Untersuchungen, wie auch einige später ausgeführte neue Versuche und Analysen werden bald in einem ausführlicheren deutschen Aufsatze veröffentlicht werden, und aus diesem Grunde wird über diese Abhandlung jetzt nicht berichtet. Hammarsten.

15. A. Lidow, Löslichkeit des Fibroïns der Seide in organischen Säuren.

---

1. **E. N. v. Regéczy: Beiträge zur Lehre der Diffusion von Eiweisslösungen**[1]. Graham's Versuche ergaben, dass aus einer Mischung von zwei verschiedenen Salzen die Diffusion des an und für sich schwerer diffundirenden Salzes gegen das Wasser erschwert ist. Es liess sich also denken, dass die Diffusion des Eiweisses durch Membranen — wenn nämlich der Eiweisslösung noch Salze beigemischt sind — nicht nur darum langsamer vor sich gehe, weil dessen Diffusionsvermögen gering ist, sondern auch aus dem Grunde, weil der leichter diffundirende Stoff den Durchgang des anderen hindert. Die von dem Verf. zur Begründung dieser Anschauung mit verschiedenen Membranen (Schweinsblase, Hühnereimembran, Pergament-, Fliess-, Schreibpapier,

[1]) Pflüger's Archiv **34**, 431—449.

auch Thonzellen) und Eiweisslösungen mit oder ohne Kochsalzzusatz angestellten Versuche haben zu folgenden Ergebnissen geführt. Das Eiweiss diffundirt leichter gegen eine Salzlösung als gegen dest. Wasser, und zwar nimmt die Diffusionsschnelligkeit mit der Concentration der Salzlösung zu; ferner beginnt die Diffusion aus dünnerer Eiweisslösung in kürzerer Zeit, als aus einer dichteren Lösung. Wenn Salze zu den Eiweisslösungen gemischt werden, so verzögert sich die Diffusion des Eiweisses umsomehr, je grösser der Salzgehalt im Verhältniss zu dem der Aussenflüssigkeit ist, so dass bei salzhaltigen Eiweisslösungen in der Regel nur das Salz diffundirt und das Durchtreten der Eiweissmoleküle erst dann beginnt, wenn der Unterschied des spec. Gewichts der an beiden Seiten der Membran sich befindlichen Flüssigkeiten auf einen gewissen von der Dicke und Dichte der Membran abhängigen, niederen Grad gesunken ist. Verf. erklärt dies durch den von der dünneren zur dichteren Flüssigkeit gehenden Wasserstrom, welcher den durch die Membran tretenden Molekülen einen Widerstand entgegensetzt, der nur von den mit grösserer Kraft oder Geschwindigkeit sich bewegenden Salzmolekülen überwunden werden kann; erst nachdem mit dem sich ausgleichenden spec. Gewicht der Wasserstrom verlangsamt geworden, ist auch das Eiweiss im Stande, diesen Widerstand zu überwinden und durch die Membran zu treten. Diese Auffassung erklärt auch, warum das Eiweiss leichter gegen eine Salzlösung als gegen dest. Wasser diffundirt, sowie auch die schon von Brücke gefundene Thatsache, dass eine Eimembran unverdünntes Eiweiss erst nach 48 St. oder nach noch längerer Zeit durchlässt, während verdünntes Eiweiss, wie Verf. beobachtete, viel rascher diffundirt. — Nach seinen Experimenten erklärt Verf. die Entstehung der Albuminurie in folgender Weise: Zwischen dem im Innern der Harncanälchen sich befindenden Secret von geringem spec. Gewicht und dem ausserhalb der Wände der Harncanälchen befindlichen Blut und der Lymphe findet eine continuirliche Diffusion statt, in Folge deren eine starke Wasserströmung von dem Inhalt der Harncanälchen zurück gegen das dickere Blut und Lymphe stattfindet, welche den Austritt des Eiweisses verhindert, den verschiedenen Salzen dagegen den Weg zu verstellen nicht fähig ist; die Salze gelangen daher in die Harncanälchen, das Wasser dagegen zurück in's Blut. Dadurch wird das im Innern der Harncanälchen befindliche Secret immer dichter, und zwar umsomehr, je langsamer die Secretion vor sich geht (kleiner Blut-

druck, wenig Wasseraufnahme, profuse Transpiration bei Körperarbeit), je längere Zeit somit das Secret in den Harncanälchen der Nieren verweilt. — In den Glomerulis der Nieren entsteht das Secret wohl durch Filtration, doch so lange der Salzgehalt des Blutes nicht abgenommen hat, wird das Eiweiss nicht durchdringen, sondern nur das Wasser und die Salze. Wenn aber die Salze des Blutes sich verminderten und dadurch neben der Blutdruckabnahme auch die Schnelligkeit der Secretion gesunken ist, ermöglicht es ein längeres Verbleiben des Secretes in den Harncanälchen, dass der grosse Unterschied des spec. Gewichtes zwischen der in den Canälchen und der um dieselben befindlichen Flüssigkeit sich ausgleiche oder geringer werde und damit hört die Ursache, in Folge deren das Eiweiss früher bei normalem Salzgehalt des Blutes und schneller Harnsecretion nicht durchgehen konnte, nämlich der zurückstrebende Diffusionswasserstrom auf. Die Albuminurie kann also auch bei unverletztem Nierenepithel entstehen. Andreasch.

2. **W. Michailow: Ueber die Abscheidung animalischer Farbstoffe aus Albumin**[1]. Nach Adamkiewicz erhält man bekanntlich eine schön grün fluorescirende Lösung, wenn man zu stark mit Essigsäure angesäuertem Albumin concentrirte Schwefelsäure setzt. Fügt man nun eine gesättigte Lösung von Ammoniumsulfat zu und trägt noch dasselbe Salz in Pulverform ein, so erhält man einen Niederschlag, der aus Albumin und Farbstoff besteht, aus welchem der letztere durch Extraction mit Alcohol ausgezogen werden kann. Je nachdem man Alkali oder eine Säure zum Alcohol fügt, erhält man die für Urobilin characteristischen, gelb oder rosa gefärbten und grün fluorescirenden Lösungen. Andreasch.

3. **W. Michailow: Eine neue Reaction auf Eiweissstoffe und deren Stickstoff und Schwefel enthaltende Derivate**[2]. Man versetzt eine Lösung von Eisenvitriol mit der zu prüfenden Substanz, alsdann mit concentrirter Schwefelsäure und fügt nun vorsichtig eine geringe Menge von Salpetersäure zu. Enthält die Substanz Stickstoff und Schwefel, so bilden sich neben dem bekannten braunen Ringe auch solche von blutrother Farbe, die wahrscheinlich ihre Färbung dem

[1] Journ. d. russ. phys.-chem. Gesellsch. 1884, 1, 267; vorläufige Mittheilung. — [2] Journ. d. russ. phys.-chem. Gesellsch. 1884, 1, 588.

unter diesen Umständen gebildeten Rhodaneisen verdanken. Eine schwache Rosafärbung allein genügt nicht, da diese beim Zusammenbringen der Reagentien für sich zum Vorschein kommt.

Andreasch.

4. **A. Heynsius: Ueber das Verhalten der Eiweissstoffe zu Salzen von Alkalien und von alkalischen Erden**[1]. Hammarsten hat zur Fällung des Globulins aus dem Blutserum $MgSO_4$ angegeben; dem gegenüber hat aber Burckhardt [J. Th. **13**, 113] bemerkt, dass der dadurch erhaltene Eiweissstoff durch kräftige Dialyse nicht völlig niedergeschlagen werde, sondern nach möglichst vollständiger Entfernung von Alkali und Salzen ein Filtrat liefere, das viel Eiweiss enthalte, aber durch CO_2 und Essigsäure nicht niedergeschlagen werde. Dass nicht nur die Globuline durch Sättigung mit Salzen ausgefällt werden, haben übrigens auch Starke [J. Th. **11**, 17], sowie Schäfer[2]) gefunden. Verf. prüfte nun eine Reihe von Salzen auf ihr Fällungsvermögen gegenüber von Eiweisslösungen (Kuhblutserum und Hühnereiweiss). Von Chlorüren gewährte $CaCl_2$ das ergiebigste Präcipitat, dann folgte $MgCl_2$, NaCl; KCl und NH_4Cl gaben wenig resp. keinen Niederschlag; dasselbe gilt für die verschiedenen Phosphate, für Ammoniumoxalat, -rhodanat und -acetat. $NaNO_3$ und Natriumacetat gaben starke, K_2SO_4 und Na_2SO_4 schwache Fällungen. Dagegen lieferte das Ammoniumsulfat einen sehr starken Niederschlag, und nachdem dieser abfiltrirt war, fand sich in der Flüssigkeit keine Spur Eiweiss mehr. Diese schon von Méhu [J. Th. **8**, 269] beobachtete vollständige Fällung erstreckt sich nicht nur auf Blutserum und Hühnereiweiss, sondern auch aus der Milch werden alle Eiweissstoffe entfernt; ebenso scheidet $(NH_4)_2SO_4$ Pepton und Propepton vollständig und unverändert aus ihren Lösungen aus, was vielleicht zur Aufsuchung kleiner Peptonmengen von Wichtigkeit sein kann. — Jedenfalls hat man den Theil der Eiweissstoffe des Blutes, der nicht durch NaCl und Dialyse, sondern nur durch $MgSO_4$ niedergeschlagen wird, nicht zum Globulin zu zählen; man wird als solches nur einen Eiweissstoff bezeichnen können, der nicht nur durch Sättigung mit Salzen

[1]) Pflüger's Archiv **34**, 330—334; auch holländisch erschienen in Ondersoekungen gedaan in het Physiol. Laborat. te Leiden **6**, 174. — [2]) Journal of physiologie **3**.

niedergeschlagen wird, sondern auch nach Entfernung derselben sich als in Wasser unlöslich erweist. Andreasch.

5. **W. Michailow: Zur Frage über die Darstellung reinen Albumins**[1]. Statt der Methode von Hammarsten und Stark schlägt Verf. folgendes Verfahren vor: Das Eiweiss wird durch dichtes Mousselin filtrirt, dann mit der dreifachen Menge einer gesättigten Ammoniumsulfatlösung versetzt und so lange feingepulvertes Salz eingetragen, als sich noch zu lösen vermag. Dadurch werden sowohl alles Eiweiss, als auch die Globuline und Globulinate gefällt. Den mit der gesättigten Salzlösung gewaschenen Niederschlag bringt man auf einen Dialysator; in dem Maasse, als das Sulfat und die Alkalien durchtreten, fallen die Globuline und Globulinate aus und man erhält nach dem Filtriren eine Eiweisslösung, die noch sauer reagirt und auch von Chlorbaryum getrübt wird. Dieselbe wird mit Ammoniak neutralisirt und neuerdings der Dialyse unterworfen, wodurch eine vollkommen reine, wässerige, beim Kochen nicht mehr gerinnende Albuminlösung resultirt. Andreasch.

6. **J. R. Tarchanoff: Ueber die Verschiedenheiten des Eiereiweisses bei befiedert geborenen (Nestflüchtern) und bei nackt geborenen (Nesthockern) Vögeln und über die Verhältnisse zwischen dem Dotter und dem Eiereiweiss.** (Biologisch-chemische Untersuchung[2]). Verf. vervollständigt seine früheren Angaben [J. Th. 13, 11] über das Tataeiweiss. Dasselbe ist um 2 % wasserreicher als Hühnereiweiss, doch ist dieser Umstand nicht ausreichend, um die grosse Verschiedenheit beider Körper zu erklären; denn einerseits lässt sich Hühnereiweiss mit 5—10 % Wasser versetzen, ohne seine Eigenschaften einzubüssen, wie anderseits Tataeiweiss durch langsames Verdunsten bei 40° auf 50 % verdichtet werden kann, ohne sein gelatineartiges Aussehen bei der Gerinnung zu verlieren. Die Gerinnungserscheinungen treten im Tataeiweiss fast erst bei der Temperatur des kochenden Wassers (bei 95°) auf, was jedoch nur für ganz frische Eier (Uferschwalbe) gilt, während das Eiweiss älterer, zum Theile bebrüteter Eier sich dem Hühnereiweiss in dieser Beziehung nähert. Das coagulirte Tataeiweiss wird mindestens 8—10 Mal rascher durch künstlichen Magen-

---

[1] Journ. d. russ. phys.-chem. Gesellsch. 1884, 1, 175. — [2] Pflüger's Archiv 33, 303—378.

saft verdaut und in Pepton verwandelt, als das Eiweiss der Nestflüchtereier. Wird Tataeiweiss verdünnt und mit verdünnter Essigsäure oder Kohlensäure behandelt, so erhält man einen weitaus geringeren Niederschlag globulinartiger Körper als unter denselben Umständen im Hühnereiweiss; in das Blut gebracht, erfolgt die Ausscheidung des Tataeiweisses durch den Harn, wie es auch bei gewöhnlichem Eiweisse stattfindet, nur weniger energisch. In allen diesen Eigenschaften stimmt das Tataeiweiss bei verschiedenen Vögeln überein, stets ist es dünnflüssiger als Hühnereiweiss; beim Raben, der Kornkrähe und der Drossel ist es grünlich, bei den Tauben schwach bläulich gefärbt, bei den übrigen untersuchten Vögeln vollständig farblos. Zur Bestimmung des spec. Drehungsvermögens mittelst des Wild'schen Polaristrobometers wurde entweder frisches unverdünntes, nur nach dem Zerschneiden durch Mousseline filtrirtes Eiweiss genommen, oder dasselbe wurde vorher nach bekannter Methode von Globulinen befreit und auf das ursprüngliche Volum concentrirt. Für Tataeiweiss wurde in beiden Fällen $\alpha = -34,15$ gefunden, während unverdünntes Hühnereiweiss $\alpha = -29,75$, von Globulinen befreites dagegen $\alpha = -35,2$ ergab. Es hat demnach das Tataeiweiss ein (um etwa 1°) geringeres spec. Drehungsvermögen als das von Globulinen befreite Hühnereiweiss, doch ist das Umgekehrte der Fall, wenn wir unverdünntes Eiweiss in Betracht ziehen. Dies erklärt sich leicht dadurch, dass das Hühnereiweiss viel mehr von dem durch Kohlensäure fällbaren, von Lehmann Eieralbumin genannten Körper enthält, der nach Untersuchungen von A. Danilewsky [1]) optisch inaktiv ist. Die berührten Unterschiede beziehen sich auf alle Nestflüchter- und Nesthockereier; einzelne Vogelarten, die zwischen diesen beiden Gruppen gleichsam die Mitte halten, haben in ihren Eiern auch ein Eiweiss, das Eigenschaften des Tata- und Hühnereiweisses vereint. Dies ist der Fall bei den Tauben, in noch höherem Grade aber bei dem Kiebitz. Dieser obwohl den Nestflüchtern beigezählte Vogel nähert sich doch durch die kürzere Brutzeit und die unentwickelten Jungen, welche das Nest nicht sogleich nach dem Auskriechen verlassen, den Nesthockern und deshalb finden wir auch hier das glasartige Eiweiss. — Das Eiweiss in schon länger bebrüteten Nesthockereiern zeigt mehr oder minder die Eigenschaften des Hühnereiweisses; obwohl solches Eiweiss um 6—7 % wasserärmer ist, als frisches Tataeiweiss, so genügt

[1]) Milit. Med. Zeitung 1871, pag. 19 (russisch).

dieser Befund allein nicht, um die Umwandlung in Hühnereiweiss zu erklären, sondern man muss vielmehr annehmen, dass das Tataeiweiss eine ganz besondere, allmälig bei Einwirkung des Stoffwechsels oder desjenigen gegenseitigen Einflusses des Eidotters und des Eiweisses, welche die Entwickelung des Embryo bedingen, in gewöhnliches Hühnereiweiss sich verwandelnde Eiweissart sei; es stellt somit einen unbeständigen und veränderlichen Körper dar, welcher als ein ganz eigenartiger, der Entwickelung des ächten Hühnereiweisses vorausgehender Eiweissstoff betrachtet werden muss. Diese Umwandlung scheint nur in befruchteten Eiern und hier wahrscheinlich durch den Austritt von Säure aus dem Dotter vor sich zu gehen, während sich in unbefruchteten Eiern das Tataeiweiss viel länger erhält. — Da Neutralsalze und Kohlensäure das Tataeiweiss in einen dem gewöhnlichen Eiweiss ähnlichen Körper verwandeln, so liess sich der Schluss ziehen, dass der ganze Unterschied hauptsächlich durch die bedeutendere Alkalescenz des Tataeiweisses oder durch einen geringeren Salzgehalt bedingt sei. Es ergaben aber genaue alkalimetrische Bestimmungen mit ganz frischem Eiweiss, dass die Alkalescenz des Tataeiweisses nicht nur nicht bedeutender, sondern sogar geringer ist, als die des Hühnereiweisses; anderseits zeigten Aschenbestimmungen in beiden Eiweissarten, dass der Aschengehalt bedeutenden Schwankungen unterliegt (bei Tauben 0,46—0,931, bei Hühnern 0,764—0,957 %). — Ein weiterer, sehr wichtiger Unterschied zwischen den Eiern der Nestflüchter und Nesthocker liegt in dem Gewichtsverhältnisse von Eidotter und Eiereiweiss. Verf. nahm die Messungen sowohl an frischen als an hartgesottenen Eiern vor; die im Originale mitgetheilten Zahlen lassen keinen Zweifel darüber aufkommen, dass das Verhältniss zwischen dem Eidotter- und Eiweissgewicht in den Eiern der Nesthocker bedeutend geringer als in den Eiern der Nestflüchter, sowohl der zahmen, als auch der wildlebenden, ist; es bewegt sich dasselbe bei den Nesthockern meist um 1 : 3—4, bei den Nestflüchtern dagegen um 1 : 1,5—2. — Da ferner, wie Verf.'s Bestimmungen ergaben, der ohnedies kleinere Eidotter des Nesthockers noch um 10—16 % ärmer an festen Bestandtheilen ist, so erklärt dies auch, dass der Nesthockerembryo in einem viel weniger entwickelten Zustande zur Welt kommt. Von der Ansicht ausgehend, dass das Tataeiweiss einem weniger entwickelten Zustande des Hühner-

eiweisses entspricht, suchte Verf. die Frage zu entscheiden, ob bei Nestflüchtern nicht eigentlich Tataeiweiss secernirt werde und sich dieses erst in der Zeit, während welcher die Eier die Oviducte passiren, in Hühnereiweiss verwandle. Doch sprachen, wie schon J. Th. **18**, 12 mitgetheilt, die diesbezüglichen, obwohl nicht ganz entscheidenden Versuche eher gegen diese Auffassung. Andreasch.

7. **H. Ritthausen: Ueber die Zusammensetzung der mittelst Salzlösung dargestellten Eiweisskörper der Saubohnen (Vicia faba) und weissen Bohnen (Phaseolus)** [1]. I. Aus Saubohnen. Die von den Samenschalen befreiten, zerriebenen Samen wurden in folgender Weise behandelt: A. mit 10- und 5 %iger Kochsalzlösung; die trüben und schwer filtrirenden Lösungen lieferten nach Verdünnung mit Wasser nur eine geringe Menge von Proteïnsubstanz, die grössere Menge wurde erst nach Zusatz einiger Tropfen Essig- oder Salzsäure gefällt. B. Extraction mit 2 %iger Salzlösung; Fällung durch Wasser + Salzsäure. C. Extraction mit reinem Wasser, Fällung durch Ansäuern. D. Der Niederschlag C. wurde mit 5 %iger Salzlösung behandelt, wodurch sich ein Theil löste und durch Wasser ausgefällt werden konnte. Die aus Salzwasserlösung unter Zusatz von Säure gefällte Proteïnsubstanz B. löste sich ebenfalls theilweise in Salzlösung; der Rückstand wurde von Wasser aufgenommen. Beim Auswaschen mit Wasser trübte sich die in salzhaltiges Wasser tropfende Waschflüssigkeit stark und schied reichliche Mengen flockigen Niederschlages ab; nachdem die stark saure Reaction durch Kali abgestumpft war, löste sich in Wasser nichts mehr auf und liess sich die nun käsig flockige Substanz leicht rein waschen. Daraus muss geschlossen werden, dass bei der Fällung aus Salzwasserlösung durch Säure eine Verbindung der Proteïnsubstanz mit Säure entsteht und ausfällt.

	B.	In Salzwasser löslicher Theil von C.	In Salzwasser unlöslicher Theil von C.
C . . .	51,25	51,40	52,22
H . . .	7,06	7,04	7,20
N . . .	17,66	17,78	17,57
S . . .	0,46	0,28	0,55

[1]) Journ. f. prakt. Chemie **29**, 448—456.

Diese auch nach anderen Methoden [J. Th. **12**, 20 und frühere Bände] dargestellte Proteïnsubstanz ist ein Gemisch von zwei Eiweisskörpern, die allein dadurch voneinander getrennt werden können, dass man die Niederschläge in Salzsäure- oder in Kaliwasser löst, wodurch der eine nach der Fällung unlöslich in Salzlösung wird, der andere wie vorher löslich bleibt und fällbar aus der Lösung durch Wasser; von diesen gleicht der letztere dem Conglutin, der erstere dem Legumin. Legumin löst sich ebenso leicht und völlig klar in Salzsäurewasser wie Conglutin, Alkalien fällen es daraus rein, Salzlösung als Salzsäureverbindung.

II. Aus weissen Bohnen. Die untenstehenden Analysen bezeugen, dass die auf verschiedene Weise dargestellte Proteïnsubstanz kein Gemisch, sondern eine einheitliche Substanz ist, je nach der Darstellung mehr oder weniger durch N-freie Körper verunreinigt. 1) Niederschlag aus Salzwasserlösung durch HCl; 2) aus Wasserlösung durch HCl; 3) mit Salzsäurewasser bereitet (siehe nachstehendes Referat); 4) in Salzwasser (5%) löslicher und durch Wasser gefällter Theil von (1); 5) in Salzwasser unlöslicher Theil von (1); 6) Niederschlag (2) in Kaliwasser gelöst mit HCl gefällt.

	1.	2.	3.	4.	5.	6.
C . .	51,70	51,59	52,68	52,00	52,66	52,51
H . .	7,01	7,02	7,23	7,07	7,09	7,07
N . .	15,61	15,54	16,32	16,23	16,09	16,15
S . .	—	—	23,77 (S + O)	0,45	0,41	24,27 (S + O)
O . .	—	—		24,25	23,75	

Die besonders durch die vier letzten Analysen repräsentirte Zusammensetzung des Proteïnkörpers ist bis auf den geringen S-Gehalt sehr ähnlich der des Albumins; sowie er in den Samen vorkommt, in Wasser, Salzwasser, Salzsäure- und Kaliwasser löslich, verliert er die Löslichkeit in Wasser und theilweise auch in Salzlösung, wenn er aus einer der genannten Lösungen gefällt worden ist, wogegen die Löslichkeit in Salzsäure- und Kaliwasser unverändert bleibt. Für beide Samen erweist sich die Extraction mit Salzsäurewasser am vortheilhaftesten. Andreasch.

8. **H. Ritthausen: Ueber die Löslichkeit von Pflanzen-Proteïnkörpern in salzsäurehaltigem Wasser**[1]. Verf. hat in der

[1] Journ. f. prakt. Chemie **29**, 360—365.

Extraction der Pflanzensamen mit Salzsäurewasser eine Methode zur Darstellung von Proteïnsubstanzen gefunden, welche nicht nur eine grössere Ausbeute, sondern auch Producte von einer Reinheit liefert, wie sie durch andere Methode nur schwierig zu erreichen ist. Danach werden die zerriebenen Samen zuerst mit Weingeist von 0,8488 spec. Gewicht ausgezogen, wodurch Fett etc. entfernt und rasch filtrirende Lösungen erhalten werden. Die getrocknete Masse wird mit Salzsäurewasser (1—1,5 Ccm. ClH von 1,126 auf 100 Grm. Substanz und einer Verdünnung von 2—3 Ccm. auf 1 Liter) durch 15 Min. digerirt, dann filtrirt und ausgewaschen; dabei lösen sich nur geringe Mengen von Proteïnsubstanz, dagegen fast die ganze Menge der Salze und andere organische Stoffe auf. Nun wird der Rückstand mit Salzsäurewasser derselben Concentration, aber 2—3 Ccm. ClH per 100 Grm. Substanz ausgezogen und im Filtrate durch vorsichtige Neutralisation mit Kali- oder Natronlauge oder Ammoniak die Proteïnsubstanz als sich rasch absetzender, dickflockiger Niederschlag erhalten; die trockene Substanz bildet eine amorphe, weisse, leicht zerreibliche Masse, löst sich leicht und klar in Kali- und Salzsäurewasser und ist theilweise oder grösstentheils in Salzwasser löslich. Das Verhalten der Proteïnsubstanzen aus Erbsen, Saubohnen und gelben Lupinen zu Salzlösung ergab, dass dieselben Gemische zweier Proteïnkörper sind, wie die durch Kaliwasser oder Salzlösung direct aus den Samen dargestellten [J. Th. **12**, 20], dass der eine dieser Körper Conglutin oder die demselben sehr ähnliche Substanz der Erbsen und Bohnen weder durch Behandlung mit Kaliwasser, noch Salzsäurewasser bezüglich seiner Löslichkeit in Salzlösungen Aenderungen erleidet, während der andere, Legumin, in eine gegen Salzlösungen indifferente, d. h. darin unlösliche Modification umgewandelt wird. Anders verhalten sich die Substanzen aus weissen Bohnen und Wickensamen; die der ersteren löst sich in Salzlösung von 2 % nur in geringer Menge und das aus dieser Lösung Gefällte ist der ursprünglichen und der nicht gelösten Substanz völlig gleich, von dem Niederschlage aus der Lösung von Wickensamen wird durch Salzlösung ebenfalls nur wenig gelöst. Demnach erscheinen diese Körper nicht wie Gemenge, sondern müssen als einfache Proteïnsubstanz angesehen werden. Andreasch.

9. W. Kühne und R. H. Chittenden: Ueber Albumosen[1].

Die von den Verff. erhaltenen Hemialbumosen [J. Th. 13, 27] besassen folgende gemeinsame Eigenschaften: 1) zum Unterschiede von den Albuminen: Löslichkeit in siedendem Wasser und verd. Salzlösungen selbst bei schwachem Ansäuern, event. Wiederabscheidung in der Kälte, unveränderte Löslichkeit nach Ausfällung mit Alcohol; 2) zur Unterscheidung vom Pepton: sehr langsame oder mangelnde Dialyse, Fällbarkeit durch NaCl oder dieses und Essigsäure oder Coagulation bei Temperaturen weit unter 70°, mit oder ohne Salz- und Säurezusatz, nebst Wiederlöslichkeit des Gerinnsels über 70° und beim Kochen; 3) zum Unterschiede von den der Antigruppe der Albumine angehörigen Stoffen: Zersetzlichkeit durch Trypsin unter Bildung von Leucin, Tyrosin und des durch Brom violett werdenden Körpers. Der Umstand, dass die Hemialbumosen bei der Zerlegung durch peptonfreies Trypsin neben Amidosäuren immer noch grosse Mengen von Pepton lieferten, sowie einige Differenzen in den Löslichkeitsverhältnissen bei Präparaten verschiedener Darstellung (Verff. unterschieden eine lösliche und unlösliche Modification) erweckten Bedenken gegen die einheitliche Natur dieser Körper. Es ist den Verff. nach ihrer Meinung[2] gelungen, aus der vom Neutralisationsniederschlage getrennten Verdauungsflüssigkeit des Fibrins vier verschiedene Albumosen zu isoliren: Protalbumose, durch festes NaCl im Ueberschuss fällbar, in kaltem und heissem Wasser löslich; Heteroalbumose, durch NaCl-Ueberschuss fällbar, in kaltem und siedendem Wasser unlöslich, in verdünntem und concentrirtem Salzwasser löslich; Dysalbumose, ähnlich der vorigen, aber auch in Salzwasser unlöslich; Deuteroalbumose, durch NaCl-Ueberschuss nicht, dagegen durch NaCl + Säuren fällbar, in reinem Wasser löslich[2]. Diese Körper wurden theils durch Verdauung aus Fibrin oder aus käuflichem Witte'schen sogen. „Pepton", theils aus der conservirten Hemialbumose aus dem Harn eines Osteomalacischen gewonnen. Darstellung. Aus der vom Neutralisationsniederschlage getrennten Verdauungsflüssigkeit oder aus der Kochsalzlösung des Witte'schen Pepton wurde durch überschüssiges NaCl das Gemenge von Prot-, Dys- und Heteroalbumose gefällt und durch Zerreiben mit Salzlösung ausgewaschen; aus den vereinigten Filtraten wurde durch 30%ige

[1]) Zeitschr. f. Biologie **20**, 11—51. — [2]) [Die Irrthümer, welche zur Aufstellung der vier griechischen Albumosen Anlass gaben, klärt die Arbeit von R. Herth, dieser Band, pag. 18, auf.] Red.

Essigsäure die Deuteroalbumose abgeschieden, worauf das Filtrat nur mehr geringe Mengen derselben neben Pepton enthielt. Die in Wasser unlösliche Dysalbumose war aus der mit Wasser angerührten NaCl-Fällung durch Abfiltriren, Zerreiben und Auswaschen mit 5 %igem NaCl, später mit reinem Wasser zu gewinnen; die salzhaltigen Filtrate schieden beim Dialysiren bis zum Schwinden der Chlorreaction die Heteroalbumose als gummiartige Masse aus, worauf nur mehr die Protalbumose in Lösung verblieb. Wird die Lösung dieser letzteren mit NaCl gesättigt, so scheidet sich nur ein Theil derselben aus, während der Rest erst durch Essigsäure niederfällt; dennoch besteht der letztere nicht aus Deuteroalbumose, denn er erwies sich nach dem Fortdialysiren oder Neutralisiren der Essigsäure ebenfalls nur partiell durch NaCl fällbar unter Hinterlassung eines erst durch Säure fällbaren Antheils; dasselbe Verhalten zeigte sich bei Wiederholung des Verfahrens, so dass es als Eigenthümlichkeit der Protalbumose anzusehen ist. — Protalbumose. Die durch Alcoholfällung erhaltene Protalbumose ist in Wasser mit schwach alkalischer Reaction löslich, welche Lösung erst durch einen Essigsäureüberschuss ganz klar wird. Schwach angesäuert, wird die Lösung durch wenig NaCl nicht getrübt, durch mehr NaCl opalescent oder gefällt, beim Erwärmen jedoch wieder klar, wenn der Ueberschuss des Salzes nicht zu gross war. Reine HNO_3 erzeugt eine beim Umschütteln anfangs verschwindende Fällung, die später bleibend wird, aber beim geringsten Erwärmen sich auflöst und in der Kälte wiederkehrt. Mehr HNO_3 löst die Fällung in der Kälte unter Gelbfärbung, worauf nur NaCl wieder Fällung erzeugt, die in der Hitze vollkommen gelöst, beim Erkalten wiederkommt. Natronlauge klärt die Protalbumoselösung sofort, trübt sie aber im Ueberschuss. Mit Essigsäure angesäuert, wird die salzfreie Lösung durch Blutlaugensalz stark getrübt oder (durch Sieden nicht veränderlich) gefällt; nimmt man mehr Säure, besonders Eisessig, so braucht man mehr Ferrocyankalium zur Fällung und es lässt sich ein Gemenge herstellen, das in der Kälte sehr trüb, beim Sieden aber klar wird. Kupfersulfat und Bleiessig geben im Ueberschuss lösliche, Sublimat aber darin unlösliche Fällungen. — Deuteroalbumose. Die durch Essigsäure gefällte Albumose wurde durch Aufnehmen in Salzlösung, neuerliches Fällen und Dialysiren [1])

---

[1]) Um die letzten schwer weggehenden Säurespuren zu entfernen, wurde mit Natronwasser neutralisirt.

gereinigt. Die Lösung wird nicht gefällt durch Kochen, durch Zusatz von NaCl, Essig- oder Salpetersäure, aber durch letztere gelb gefärbt; NaCl gibt dann einen in mässiger Wärme löslichen Niederschlag. Schwach mit Essigsäure angesäuert und mit einigen Tropfen NaCl-Lösung versetzt, kann die Flüssigkeit klar bleiben, um erst beim schwachen Erwärmen trüb, bei starkem Erhitzen wieder klar, nach dem Abkühlen wieder dauernd trüb zu werden. Grosser NaCl-Zusatz bewirkt auch in der Wärme nicht verschwindende Fällung in der angesäuerten Lösung, doch trübt sich das Filtrat beim Abkühlen. Wird ein Ueberschuss von mit Salz gesättigter Essigsäure oder Eisessig zur NaCl gesättigten D. gefügt, so löst sich die Fällung schon in der Kälte vollkommen und Sieden und Abkühlen ändern daran nichts. Gegen Essigsäure + Ferrocyankalium und Metallsalze verhält sich die Deuteroalbumose wie die Protalbumose. — H e t e r o a l b u m o s e. Die sich stets als gummiartiger oder syrupöser Absatz ausscheidende Heteroalbumose trocknet nach Abgiessen des Waschwassers zu leimartigen Stücken ein; durch Auflösen in Salzwasser, Ausfällen mit NaCl und Dialyse oder besser durch einfaches Dialysiren der Salzlösung und Alcoholfällung kann sie gereinigt werden. Die Salzlösungen derselben werden durch Wasser und NaCl nur theilweise gefällt. Verdünnte Säuren, Alkalien und Carbonate lösen die Heteroalbumose ebenfalls, Neutralisation fällt alsdann, aber nicht vollständig. In Wasser suspendirt und erhitzt, coagulirt die Heteroalbumose und wird dabei unlöslich für das neutrale Lösungsmittel (NaCl) jeder Concentration. Das Aussehen des Coagulats ist aber ein characteristisches, da dasselbe während des Erhitzens augenscheinlich schmilzt, so dass es in Streifen und Inseln gegen das Glas klebt, die nach dem Erkalten zu einer harzigen bis lederartigen Masse erstarren. Auch in Lösung coagulirt die Heteroalbumose durch Wärme, selbst bei der schwach alkalischen Reaction, die der NaCl-Lösung eigenthümlich ist, wenn nur die Lösung annähernd mit Albumose gesättigt ist, dagegen tritt kein Unlöslichwerden ein, wenn man die Flüssigkeit mit der 3—5fachen Menge NaCl-Solution verdünnt hat. In der Wärme sind diese Lösungen milchig, beim Erkalten flockig, doch ist die Coagulation nie vollständig. Die durch Salzüberschuss uncoagulabeln Lösungen der Heteroalbumose werden durch allmäligen Essigsäurezusatz mehr und mehr getrübt, später wieder klar, ebenso zunächst durch HNO_3, welche sie im Ueberschuss gelb färbt. Einmal wieder geklärt, bleiben es die Proben beim Kochen und Wieder-

abkühlen, können aber durch Zusatz starker NaCl-Lösung erst in der Kälte gefällt, beim Sieden nahezu klar, darauf in der Kälte wieder trüb werden. Wird nur so viel Essigsäure oder HNO_3 zugesetzt, dass eine eben merkliche Trübung entsteht, so nimmt diese beim Erwärmen zu, schwindet in der Siedhitze und kehrt beim Abkühlen verstärkt wieder. — Die mit Wasser gekochte, coagulirte Heteroalbumose löst sich nicht in Soda, dagegen vollständig in HCl von 0,1 — 0,2 %, wobei sie zum Theil in ursprüngliche Heteroalbumose zurückverwandelt, zum Theil in NaCl unlösliche, in verdünnten Säuren oder Soda leicht lösliche Dysalbumose übergeht. Werden Lösungen der Heteroalbumose in NaCl mit concentrirter HCl oder concentrirter Natronlauge versetzt, so resultiren Lösungen, welche durch Neutralisation theilweise gefällt werden (Albumosat-Bildung), ein Vorgang, der an die Albuminatbildung aus ungespaltenem Eiweiss erinnert. — Essigsäure + Ferrocyankalium erzeugen in Heteroalbumose-Lösungen starke, im Ueberschuss von Essigsäure lösliche Trübungen; Kupfersulfat, neutrales und basisches Bleiacetat fällen stark, im Ueberschuss unlöslich. Dagegen fällt Sublimat weder in alkalischer, neutraler noch schwach saurer Lösung, sofort jedoch auf Zusatz von Essigsäure. — Dysalbumose. Wird erhalten durch sorgfältige Extraction des bei der Salzbehandlung des Witte'schen Peptons bleibenden Restes erst mit gesättigter, dann mit 10- und 5 %iger Salzlösung, endlich mit Wasser, Auflösen in HCl von 0,2 % und Neutralisiren des Filtrates. Schon hierbei wird ein grosser Theil für NaCl löslich, so dass sich das Dialysiren des Filtrates lohnt, denn was man dabei erhält, ist Heteroalbumose. Der nicht in letztere umgewandelte Rest wird durch Auswaschen mit NaCl und Wasser und Alcoholbehandlung gereinigt. Man kann die Dysalbumose auch in Soda von 2 % lösen und findet dann das Neutralisationspräparat zum grossen Theile in NaCl löslich und in Heteroalbumose übergegangen, so dass die Dysalbumose nur als eine in neutralen Salzen unlöslich gewordene Heteroalbumose anzusprechen ist, wie denn auch reine Heteroalbumose nicht mit Salz gefällt werden kann, ohne nicht theilweise in Dysalbumose überzugehen. Dieselbe Umwandlung erleidet die Heteroalbumose auch beim Aufbewahren unter Alcohol oder im trockenen Zustande, indem sie dabei zum Theile in NaCl unlöslich wird. — Bezüglich der procentischen Zusammensetzung stimmen die Albumosen nahezu überein, wie folgende Tabelle zeigt, in welche auch die Werthe für die spec. Drehung (in schwach saurer (unter 0,1 % HCl) alkalischer oder neutraler Lösung bestimmt) aufgenommen sind.

Protalbumose.	Deuteroalbumose.	Hetero-albumose.	Dys-albumose.
C . . . 50,39—51,50	50,47; 50,84	50,74	50,88
H . . . 6,69— 6,85	6,81; 6,85	6,72	6,89
N . . . 17,01—17,34	17,20; 17,14	17,14	17,08
S . . . 0,94— 1,17	0,87; 1,07	1,16	1,23
$(\alpha)_D$ saure L. — 71,40° bis — 79,05°	— 74,41°; — 79,11°	— 68,65°	—
$(\alpha)_D$ alkal. L. — 70,55° bis — 81,22°	— 75,93°; — 75,28°	— 60,65	—
$(\alpha)_D$ neutr. L. —	— 77,35°; — 71,96°	—	—

Albumosen im Harn bei Osteomalacie. Das durch Alcohol gefällte, trocken conservirte Material aus dem Harn wurde mit Wasser zerrieben, etwas alkalisch gemacht, mit Steinsalz gefällt und der Vorgang ein zweites Mal wiederholt; die Filtrate gaben mit Essigsäure und HNO_3 Niederschläge von Protalbumose. Der unlösliche Theil, der beim Erhitzen mit Wasser wie Hetero- oder Dysalbumose schmolz, gab an 5 % NaCl eine geringe Menge, vielleicht aus Heteroalbumose bestehende Substanz ab; der unlösliche Rückstand erwies sich vollkommen löslich in 0,2 %iger HCl, ebenso in 2,5 %iger Soda und war darauf durch Neutralisation nur theilweise fällbar, zugleich war ein Antheil in Salzlösung löslich geworden, während der darin unlösliche Rest aus Dysalbumose bestand. Merkwürdiger Weise verhielt sich aber die Salzlösung nicht wie eine Heteroalbumose enthaltende; sie wurde durch NaCl nur getrübt, wogegen im Filtrate durch salzhaltige Essigsäure reichliche Fällung entstand, während reine Heteroalbumoselösung von NaCl fast vollständig gefällt wird, so dass Essigsäure im Filtrate nur mehr Opalescenz erzeugt. Der Hauptunterschied bestand aber darin, dass die Auflösung nach 2tägiger Dialyse kaum merklich trüb erschien und an den Wänden des Dyalisatorschlauches nichts abgesetzt hatte. In diesem Zustande coagulirte sie stark durch Erwärmen, ohne im Sieden durchsichtiger zu werden, ebenso in der Kälte durch HNO_3, welche selbst im starken Ueberschusse keine Klärung erzeugte. — Verff. glauben somit den Nachweis geführt zu haben, dass die Albumosen nicht nur in die Anti- und Hemigruppen zerfallen, sondern dass nun auch in der Hemigruppe für sich mehrere anzunehmen seien, welche, zwischen Albuminen und Pepton

stehend, durch ihre Zusammensetzung auf einen stufenweisen Gang der hydrolytischen Spaltung deuten. Uebrigens ergaben Verdauungsversuche, dass wenigstens die Heteroalbumose nicht ganz der Hemigruppe angehört, sondern auch Körper der Antigruppe enthält. Denn als eine Probe mit Trypsin und Sodalösung digerirt wurde, trat nach einiger Zeit eine gallertig-flockige Gerinnung ein vom Ansehen der Albumatgerinnsel. Das Filtrat enthielt neben Pepton auch Leucin und Tyrosin und den die Bromreaction gebenden Körper, welche nur aus einer Hemialbumose entstanden sein konnten. Das erwähnte Gerinnsel erwies sich wirklich als Antialbumat, denn es war unverdaulich in Magensaft und wurde durch anhaltende Trypsinwirkung nur in Antipepton übergeführt, ohne dass gleichzeitig Amidosäuren oder der durch Brom violett werdende Körper auftrat. Es ist demnach die Heteroalbumose als ein Gemisch von Hemi- und Antiheteroalbumose hinzustellen. Verdauungsversuche mit Prot- und Deuteroalbumose waren bislang wegen der Schwierigkeit, peptonfreies Trypsin darzustellen, nicht entscheidend.

Andreasch.

10. **R. Herth: Untersuchungen über die Hemialbumose oder das Propepton**[1]. Lösungen von Eiweissstoffen, durch kurzdauernde Einwirkung von Pepsinsäure gewonnen und vom Neutralisationspräcipitat getrennt, geben im Unterschied von reinen Peptonlösungen Fällungen durch NaCl und Essigsäure, durch Salpetersäure und durch verschiedene Metallsalze. Diese Niederschläge zeigen aber, abweichend von dem Verhalten gewöhnlicher Eiweisslösungen, unter andern besonders die Eigenthümlichkeit, sich beim Erwärmen zu lösen, beim Abkühlen wieder aufzutreten. — Die Ursache hiervon liegt in der Anwesenheit einer Eiweissmodification, die bereits Huizinga beobachtet und als α-Pepton, Kühne als Hemialbumose, Schmidt-Mülheim als Propepton bezeichnet hatte und deren Gegenwart in Verdauungslösungen bisher Anlass zu ganz unrichtigen Anschauungen über den Chemismus der Eiweissverdauung gegeben hatte. — Verf. hat sich die Aufgabe gestellt, diese Eiweissmodification zu isoliren, ihre Eigenschaften und ihre procentische Zusammensetzung zu ermitteln und die verschiedenen Einflüsse, welche bei ihrem Zusammenwirken die Erscheinungsform wesentlich zu ändern im Stande sind, möglichst isolirt

[1]) Monatshefte f. Chemie 5, 266—327. Laborat. von R. Maly.

zu prüfen. Es wurde zu diesem Zwecke zunächst der Niederschlag, welcher durch Essigsäure und NaCl aus einer vom Syntonin getrennten Verdauungslösung erhalten wird, auf verschiedene Weise in eine Anzahl Fractionen zerlegt, und diese auf etwaige Differenzen geprüft. Hierzu diente das Verhalten der verschiedenen Lösungen zum polarisirten Licht, während von chemischen Agentien als besonders massgebend erkannt wurden: a) das Verhalten zu Wasser von verschiedener Temperatur; b) das zu Alkalien und Säuren; c) zu neutralen Salzen der Alkalien und Schwermetalle. — Fractionirte Untersuchung des Essigsäure-NaCl-Niederschlages. Das Ausgangsmaterial war theils Fibrin, theils das sogen. Peptonum siccum des Handels; die Lösungen wurden nach Abscheidung des Syntonin durch Essigsäure und NaCl gefällt und diese Procedur mehrmals wiederholt. — Die letzterhaltenen, eingeengten Lösungen kamen in den Dialysator. Bei mehrmaligem Wasserwechsel im Tag war nach etwa 3 $\times$ 24 St. keine Chlorreaction im Aussenwasser mehr zu erhalten, worauf eingeengt und durch Alcohol gefällt wurde. — Das bei 105° C. getrocknete Präparat enthielt 0,18 % Asche. Durch Extrahiren der Masse mit Alcohol von 70, dann mit solchem von 60, schliesslich von 30 % wurden unter Berücksichtigung des zurückgebliebenen Restes 4 Fractionen erhalten. Diese zeigten nun allerdings einige Verschiedenheiten in ihrem Verhalten zu Lösungs- und Fällungsmitteln, sowie in ihrem Einfluss auf das polarisirte Licht. Alle Unterschiede verschwanden aber, sobald die geringen Differenzen im Säuregrad der einzelnen Fractionen ausgeglichen waren. Zu demselben Resultat gelangt man in mehr directer Weise, wenn fractionirt mit Essigsäure und NaCl gefällt wird. — Säureverbindungen. Die Ausfällung der Hemialbumose durch Säure und NaCl beruht auf dem Zustandekommen einer in stärkeren Salzlösungen unlöslichen Säureverbindung. Diese ist, einmal ausgeschieden, schon in Salzlösung von 10 % unlöslich; ebenso unlöslich in starkem Alcohol. Diese Verbindungen halten bei der Dialyse eine gewisse Säuremenge mit grosser Hartnäckigkeit fest und es erscheint nicht schwierig, durch Einhalten möglichst gleicher Bedingungen auf diese Weise Verbindungen mit annähernd gleichem Säuregehalte herzustellen. Es eignen sich hierzu die verschiedensten Säuren. Der Minimalgehalt an Säure, welcher eine solche Verbindung verlangt, um bei jedem Verhältniss in Wasser löslich zu sein und aus dieser Lösung weder durch Blei-, noch Kupfer-, noch Silbersalze gefällt zu werden,

wurde zu 1,8 % von HCl resp. dem Aequivalent an SO_4H_2 oder Essigsäure bestimmt; die Menge der Säure, welche unmittelbar bei der Säure-Kochsalz-Fällung aufgenommen wird, zu 5,2—5,6 %. In einzelnen Fällen, unter besonderen Umständen, zumal bei Anwendung von Wärme, wurden Säure-Hemialbumosen von mehr teigiger Consistenz statt der gewöhnlichen compakten Form erhalten, welche 6 und 6,6 % HCl enthielten. Obwohl die einmal ausgeschiedene Säure-Hemialbumose in 10 %iger Salzlösung unlöslich ist, genügt doch diese Menge NaCl nicht, um die Ausscheidung aus einer Lösung zu bewirken; dazu muss vielmehr deren Gehalt auf etwa 21 Grm. für 100 CC. Flüssigkeit gebracht werden. — Durch Sättigung mit NaCl wird nicht mehr erreicht; aber auch dann bleiben mindestens noch einige pro mille in Lösung zurück. Die so ausgefällten Säureverbindungen können dann aus ihren wässerigen Lösungen durch NaCl allein beliebig oft ausgefällt werden ohne wesentliche Einbusse an ihrem Säuregehalt, der auch beim Trocknen bei 110° und selbst 115° C. festgehalten wird. Verf. ist der Meinung, dass es sich hier nicht um Verbindungen nach constanten Gewichtsverhältnissen handelt, sondern dass der Hemialbumose nur die Eigenschaft zukommt, verschiedene Mengen Säure bis zu einer gewissen Maximalgrenze anzuziehen, in lockerer Weise chemisch zu binden, worin sie sich nur graduell von anderen Eiweissmodificationen unterscheidet, welche aber durch die Einwirkung von Säuren und Alkalien diese Fähigkeit in zunehmendem Maasse erlangen. Die bisher am meisten den Beobachtern aufgefallene Eigenschaft des NaCl-Säure-Niederschlages, nämlich mit heissem Wasser klare Lösungen zu bilden, die sich beim Abkühlen wieder trüben etc., beruht ausschliesslich auf der eigenthümlichen Wirkung eines Neutralsalzes auf die Lösung einer Säure-Hemialbumose; sie kommt weder der rein wässerigen Lösung dieser letzteren noch der Kochsalzlösung der reinen Hemialbumose zu. — Säure auf der einen, NaCl auf der anderen Seite haben der Hemialbumose gegenüber in ihren Einzelwirkungen eine doppelte Rolle: die von Lösungs- und die von Fällungsmitteln; das Zusammenwirken dieser drei Factoren — NaCl, Säure, Hemialbumose — ist in seinem Endeffect vollständig abhängig von den Mengenverhältnissen jedes einzelnen. Durch willkürliche Veränderung dieser kann daher das Verhalten einer solchen Lösung beliebig geändert werden. Sobald das Mischungsverhältniss der drei Bestandtheile sich jener Grenze nähert, wo eine gegebene Menge Hemialbumose nicht

mehr in Lösung bestehen kann, wird eine solche Lösung zunehmend opalescirend, obwohl bei durchfallendem Licht noch vollkommen klar, und es tritt dann zunächst jene von Kühne erwähnte Erscheinung einer Trübung bei gelindem Erwärmen (30—40° C.) auf, welche bei weiterer Steigung der Temperatur sich wieder vollständig aufhellt, um danach beim Abkühlen definitiv zu werden. — Der Wechsel zwischen Trübung und Aufhellung nicht erwärmter Lösungen kann sowohl durch geringe Aenderungen im Gehalte an NaCl, wie durch solche an Säure hervorgebracht werden und macht sich noch bis zu einem Salzgehalte von etwa 4 % geltend. Der Wechsel zwischen Aufhellung und Trübung durch Erwärmen und Wiederabkühlen tritt noch bis zu einem Salzgehalt von etwa 6 % ein, jenseits dessen auch in der Wärme keine vollständige Aufhellung mehr eintritt. — In allen diesen Fällen spielt die Säure die Rolle des Lösungsmittels, ein gewisser Salzgehalt wird daneben sozusagen nur überwunden; ganz ähnlich verhalten sich aber auch die Fälle, wo das NaCl das eigentliche Lösungsmittel bildet, daneben ein gewisser Säuregehalt zu überwinden ist. Während ausserdem alle bisher erwähnten Fälle sich an jenem Ende einer Reihe befinden, wo beide Lösungsmittel nahe daran sind, überschüssig und dadurch zu Fällungsmitteln zu werden, befinden sich am entgegengesetzten jene Mischungsverhältnisse von Lösungen, wo die bisherigen Lösungsmittel anfangen ungenügend zu werden, und gerade diese Fälle machen sich insbesondere beim Neutralisiren solcher Lösungen geltend. Eine Lösung reiner Säure-Hemialbumose kann beim Neutralisiren vollkommen klar bleiben, in anderen Fällen stellt sich während des Zusatzes der Lauge eine Fällung ein, die entweder durch Erwärmen aufgehellt werden kann oder nicht, ja sogar dadurch begünstigt zu werden vermag. Diese Verschiedenheiten ebenso wie die Beschaffenheit des Präcipitats sind auch in diesen Fällen abhängig von der Concurrenz der drei in einer Lösung zusammentreffenden Factoren. Hat in dem Augenblick, wo durch Zusatz der Lauge der Säuregehalt unter das zur Lösung nothwendige Minimum (1,8 % an HCl) herabgesunken ist, der gleichzeitig entstandene Salzgehalt die Höhe erreicht, dass er seinerseits die Lösung zu übernehmen im Stande ist, so muss die Flüssigkeit klar bleiben, im entgegengesetzten Falle sich trüben. In der gleichen Lösung wird sich daher ein Niederschlag einstellen, sobald dieselbe, sei es von vornherein oder nachträglich, mit einer gewissen Menge Wasser verdünnt wird und in diesen Fällen

lässt sich dann auch nach Belieben jene Trübung durch gelindes Erwärmen hervorrufen, sobald man mit der Verdünnung nahe an die Grenze gelangt ist, wo diese ohne Weiteres Fällung bewirken würde. Der Niederschlag, der unter diesen Umständen entsteht, verhält sich ganz so, wie der nach wiederholtem Ausziehen mit Alcohol gebliebene Rückstand oder das durch protrahirte Dialyse entstandene Präcipitat einer NaCl-Säure-Fällung. Es sind dies keine reinen Hemialbumosen, sondern säurehaltige. Eine Möglichkeit entgegengesetzter Art hängt mit dem in gewisser Hinsicht verschiedenen Verhalten der Hemialbumose zu Alkalien zusammen. Wird beim Neutralisiren einer sauren Lösung mit dem Zusatz von Lauge fortgefahren bis der entstandene Niederschlag wieder in Lösung gegangen ist, so hat man in diesem Augenblick den neutralen Punkt bereits überschritten, die Lösung ist alkalisch. Wenn dabei der Alkalizusatz nur im kleinsten Ueberschuss erfolgte, so kann durch Verdünnen mit Wasser von Neuem ein Niederschlag hervorgebracht werden; dieser ist aber jetzt alkalihaltig und kann durch Waschen ebensowenig vollständig gereinigt werden wie jener säurehaltige.

Dieselben Erscheinungen beobachtet man natürlich, wenn es sich von vornherein um eine Lösung handelt, deren Verhältnisse zuletzt nur einen sehr ungenügenden Salzgehalt zu Stande kommen lassen und daher eine gewisse, schon leichter controlirbare Alkalimenge vertragen ohne klar zu werden. Bei diesen Versuchen ist aber nicht ausser Acht zu lassen, dass äquivalente Mengen von NaCl und Alkalihydrat durchaus nicht gleichwerthig sind in ihrer lösenden Wirkung auf Hemialbumose, vielmehr letzteres dem NaCl hierin vielfach überlegen ist.

NB. Im Original sind irrthümlich in der Tabelle pag. 27 die Rubriken: heiss — kalt versetzt worden (statt: kalt — heiss).

Die reine Hemialbumose. Die Darstellung geht von der Lösung einer gereinigten Salzsäure-Hemialbumose aus, welche, neutralisirt und möglichst salzarm, durch Verdünnen mit Wasser, oder nach starkem Einengen durch Sättigen mit NaCl, oder endlich am einfachsten indem man sie direct der Dialyse unterwirft, ausgefällt wird. In allen Fällen erhält man dabei neben dem Niederschlag noch eine substanzreiche Lösung und fast constant zeigt sich nach eingetretener Scheidung eine Abweichung von der neutralen Reaction nicht blos in der Lösung, sondern auch am Niederschlag. Das Neutralisiren etwas grösserer Mengen dieser gefärbten Lösungen ist eben niemals mit Sicherheit zu bewerkstelligen; die Abweichung findet meistens nach

Seite der Alkalescenz statt und das Alkali resp. die Säure lässt sich aus dem Niederschlag durch einfaches Waschen mit Wasser nicht entfernen. Wird nach eingetretener Trennung an der restirenden Lösung die Abweichung von der neutralen Reaction corrigirt, so kann abermals ein Niederschlag erzielt werden und so fort, bis der Gehalt an Salz resp. Alkali durch die Dialyse nicht weiter herabgesetzt werden kann. — Man überzeugt sich leicht, dass der in einer solchen Lösung enthaltene Eiweisskörper in keiner Weise von demjenigen abweicht, aus welchem der Niederschlag besteht. Dieser selbst wird nun weiter gereinigt durch Behandeln mit 5 %iger Kochsalzlösung, deren Rest schliesslich durch Wasser entfernt wird. — Das Reinigungsverfahren, sowie die bei den verschiedenen Darstellungsweisen auffallenden Besonderheiten erklären sich aus dem eigenthümlichen Verhalten zu Alkalien. Der Hemialbumose kommt die gleiche Neigung wie zur Verbindung mit Säuren, so auch mit Alkalihydroxyden zu; letztere scheint, nach dem Verhalten bei der Dialyse zu schliessen, sogar noch stärker; doch lassen sich diese Alkaliverbindungen nicht in gleicher Weise fassen wie die mit Säuren. Auch alkalische Lösungen werden durch NaCl gefällt, doch ist im Gegensatz zu Säuren der Einfluss des Alkali hierbei hinderlich, bei der Lösung der Hemialbumose dagegen die Wirkung des NaCl unterstützend. Während eine 10 %ige Salzlösung fast nichts von einer Säure- oder von einer reinen Hemialbumose aufnimmt, wird eine alkalihaltige hierdurch unschwer in Lösung gebracht. Dagegen zeigen sich auch im Zusammenwirken von NaCl und Alkali ganz ähnliche Verhältnisse wie bei dem von NaCl und Säure. Auch hier lassen sich durch Variationen im Gehalt an den drei Bestandtheilen beliebig die erwähnten Eigenthümlichkeiten solcher Lösungen zur Erscheinung bringen. Die alkalischen Lösungen haben den Nachtheil ziemlich grosser Zersetzlichkeit unter Ammoniakentwickelung. — Verhalten zu Kochsalz. Die Verschiedenheit des Verhaltens zu Salzlösungen zeigt sich, wie schon an den Verbindungen der Hemialbumose, am auffallendsten bei der im reinen Zustand aus ihren Lösungen ausgeschiedenen. Sie ist alsdann in Salzlösungen jeder Concentration unlöslich. Ueber die thatsächliche Löslichkeit der Hemialbumose in jenen dagegen lassen die Beobachtungen beim Neutralisiren ihrer salzsauren Lösung keinen Zweifel; die Löslichkeit ist eine sehr bedeutende. Eine 1 %ige Salzlösung vermag mindestens 20 Theile Hemialbumose in Lösung zu halten,

und zwar bei jeder Temperatur. Wird der NaCl-Gehalt einer solchen Lösung durch Wasserzusatz fortschreitend vermindert, so treten wieder die mehrerwähnten Erscheinungen auf, nämlich zunächst, sobald man sich der Fällungsgrenze nähert, die Trübung bei gelindem Erwärmen und schliesslich der flockige Niederschlag, der mit fortgesetztem Wasserzusatz immer beträchtlicher wird und durch Temperaturerhöhung nicht zum Verschwinden zu bringen ist.

Im Beginn der Ausscheidung, so lange dieselbe in einer zarten, gleichmässigen Trübung besteht, kann durch Zusatz von NaCl noch eine Lösung derselben herbeigeführt werden; sobald sie aber eine compakte Form angenommen hat, ist jenes nicht mehr möglich.

Ganz ähnliche Verhältnisse werden beobachtet bei wachsendem Salzzusatz. Die Ausscheidung der Hemialbumose durch Sättigen der betr. Lösungen mit NaCl ist eine weit unvollständigere als bei Anwendung von Säure, ganz abgesehen davon, dass die geringsten Abweichungen von der neutralen Reaction den grössten Einfluss haben auf die Menge der Hemialbumose, welche sich dabei der Fällung entzieht. Dieselbe kann in den auf das sorgfältigste neutralisirten Lösungen bis nahezu 3 % betragen. Dieser der Fällung durch NaCl aus neutraler Lösung entgangene Theil unterscheidet sich aber in nichts von dem ausgefällten und kann, wie überhaupt alle hier zur Sprache gekommenen Modificationen, in jede andere beliebig übergeführt werden. — Verhalten der Hemialbumose zu Metallsalzen. In einer neutralen, also durch NaCl vermittelten Lösung erzeugen Kupfer-, Blei- und Silbersalze Niederschläge, die sich beim Erwärmen nicht lösen und sich mit Wasser waschen lassen. Der geringste Ueberschuss an Säure sowohl wie an Alkali bringt solche Niederschläge sofort in Lösung; ist die angewandte Menge an Säure oder Alkali zur sofortigen Lösung zu gering, so kann sie doch bei einem gewissen Mischungsverhältniss durch Erwärmen herbeigeführt werden, es erscheint aber alsdann beim Abkühlen wieder die Trübung, ganz wie beim Zusammenwirken von NaCl und Säure. Sehr prägnant ist insbesondere die Löslichkeit des Silberniederschlages in Salzsäure oder Lauge.

Elementaranalysen. Zwei Präparate waren reine in Salzlösung und Wasser unlösliche Hemialbumosen; das dritte war aus einer Lösung gewonnen, welche bei der Dialyse einer scheinbar neutralisirten Lösung reiner Salzsäure-Hemialbumose schliesslich in der Zelle zurückgeblieben war.

Die Mittelzahlen waren:

	I.	II.	III.
Asche	0,9 %	1 %	0,7 %
C	52,31 »	52,38 »	52,30 »
H	6,80 »	6,82 »	6,81 »
N	17,85 »	17,64 »	17,30 »
S	1,23 »	—	—

	C.	H.	N.	S.
Gesammtmittel.	52,30 %	6,80 %	17,60 %	1,23 %
Fibrin	52,51 »	6,98 »	17,34 »	—

Resumé. 1) Die Hemialbumose ist ein einheitlicher Körper. 2) Sie ist in Wasser irgend welcher Temperatur ebensowenig löslich als coagulirtes Eiweiss. 3) Dieselbe ist, einmal in reinem Zustande ausgeschieden, auch in Salzlösung unlöslich, wird dagegen von NaCl in Lösung gehalten. Die relative Löslichkeit in NaCl nimmt von einer gewissen Grenze an mit steigendem Gehalt der Lösung an NaCl ab, ebenso beim Herabsinken unter eine gewisse Grenze. 4) Die Hemialbumose besitzt eine hervorragende Neigung, sich mit Säuren und Alkalien zu verbinden. Eine solche Säureverbindung ist der durch NaCl und Säure erzeugte Niederschlag. 5) Die hervorragenden Eigenthümlichkeiten der Lösungen von Hemialbumose und der aus diesen erzeugten Niederschläge beruhen auf dem Zusammenwirken jener mit Alkali, Säure und Salzen (der Alkalien und Metalle). 6) Die den Eiweisslösungen eigenthümliche Erscheinung der Coagulation durch Wärme ist an den Lösungen der Hemialbumose erhalten und nur graduell geändert in Folge der innigeren Beziehungen derselben zu ihren Lösungsmitteln. 7) Die procentische Zusammensetzung ist dieselbe wie die des Eiweisskörpers, aus der die Hemialbumose dargestellt wurde. 8) Da diese letztere nicht wesentlich verändert ist, da ferner alle das Eiweiss characterisirenden Eigenschaften erhalten und ihre Abänderungen nur in graduellen Unterschieden bestehen, die nicht beträchtlicher sind als sie unter notorischen Eiweisskörpern gefunden werden, so kann die Hemialbumose nicht als durch Spaltung des Eiweissmoleküls entstanden betrachtet werden. 9) Zur Annahme einer Hydratation liegt keinerlei Anhaltspunkt vor. H.

11. **A. Kossel: Ueber einen peptonartigen Bestandtheil des Zellkernes**[1]). Wenn man in bekannter Weise isolirte Gänseblutkörperchen in Wasser unter Aetherzusatz löst und die ungelöst bleibende Kernsubstanz in verdünnte

[1]) Zeitschr. f. physiol. Chem. 8, 511—515.

Salzsäure bringt, so tritt Schrumpfung ein und das salzsaure Extract enthält einen propeptonartigen Körper, der durch Eintragen von Steinsalz daraus gefällt werden kann und als „Histon" bezeichnet wird. Der durch das Steinsalz gefällte Körper wurde mit salzhaltiger Säure gewaschen, in Wasser vertheilt und dialysirt, wobei er in Lösung geht. Die Lösung wird von neutralen Salzen und von alkalischen Substanzen gefällt, im concentrirten Zustande auch von Alcohol. Ammoniak erzeugt einen reichlichen Niederschlag, der völlig unlöslich ist und die Eigenschaften eines coagulirten Eiweisskörpers zeigt. Zur Verbrennung diente erstens die durch Ammoniak erhaltene Fällung und zweitens die aus der concentrirten Lösung mit Alcoholäther erhaltene Fällung. Die erstere enthielt: 52,31% C, 7,09% H, 18,46% N. Die zweite enthielt: 50,67% C, 6,99% H, 17,93% N. An die Analysen anschliessend wird die Bemerkung gemacht: „Es ergibt sich aus diesen Analysen, dass das Histon beim Uebergang in den coagulirten Eiweisskörper reicher an C und N wird, während der Wasserstoffgehalt nur eine unbedeutende Aenderung zeigt"[1].

12. **Griessmayer: Ueber das Verhältniss von Eiweiss zum Pepton**[2]. Im Anschlusse an eine ausführliche Besprechung der vorstehenden Arbeiten von Kossel und von Herth[3]) theilt Gr. seinen eigenen Standpunkt in dieser Frage mit, von dem aus er auf deductivem Wege die Identität des Eiweiss- mit dem Peptonmolekül postuliren muss und sich somit der von Maly und Herth vertretenen Richtung anschliesst. Mit Recht zieht Gr. die Lehre Nägeli's von der Molekularconstitution, die derselbe in seiner Theorie der Gährung gegeben hat, heran. „Die Stärkekörner, die Cellulosemembranen, sowie alle anderen organisirten Gebilde, sie mögen aus eiweissartigen, leimgebenden, elastischen, hornartigen oder anderen

[1]) [Herr Kossel, dessen hier referirte Mittheilung eine Carricatur auf eine wissenschaftliche Arbeit ist, findet es nicht befremdlich, aus der Lösung eines kohlenstoffärmeren Eiweisskörpers mit Ammoniak einen kohlenstoffreicheren zu fällen! Die Erklärung dafür liegt aber darin, dass die mit Kochsalz gefällte, dialysirte und dann mit Alcohol präcipitirte Substanz des Herrn Kossel salzsaures Propepton war, mehrere Procente Chlor und daher den geringen C-Gehalt von nur 50,67% enthielt. Durch Fällung mit Ammoniak wurde das säurefreie Propepton erhalten, das nun wie Pepton selbst die Zusammensetzung des Eiweisses, d. h. den höheren C-Gehalt von 52,3% zeigt. Herr Kossel hat die Anwesenheit von mehreren Procenten Salzsäure übersehen und lässt durch blosse Berührung mit Ammoniak den höheren Kohlenstoffgehalt entstehen! Chi ha il capo di cera non vada al sole.] — [2]) Allgem. Brauer- u. Hopfenzeitung 1884, No. 90. — [3]) Daselbst No. 88, 89, 90.

Substanzen bestehen, sind nicht unmittelbar aus Molekülen aufgebaut, so dass diese eine continuirliche Zusammenordnung bilden würden, sondern die nächsten Bestandtheile sind krystallinische Molekülgruppen = Micelle, welche im imbibirten Zustande je durch eine Wasserschichte voneinander getrennt sind. Die Krystallnatur der Micelle ergibt sich vorzüglich aus dem optischen Verhalten gegen das polarisirte Licht, ihre Benetzung mit Wasserhüllen aus den Erscheinungen beim Aufquellen und Eintrocknen organischer Substanzen. In analoger Weise, wie die Salz- und Zuckerkrystalle sich im Wasser in die einzelnen Moleküle auflösen, können die organisirten Körper in einer geeigneten Lösungsflüssigkeit in die Micelle zerfallen und eine Lösung bilden. Die Micellarlösungen, welche durch den Zerfall der organisirten Körper entstehen, können ihren Charakter etwas verändern, indem die Micelle in kleinere Micelle zerfallen. Aber eine Auflösung in die einzelnen Moleküle scheint bei keiner organisirten Verbindung ohne chemische Umsetzung möglich zu sein. — Am wahrscheinlichsten lässt sich dies bei der Stärke darthun. Die durch Jod sich gelb und roth färbenden Modificationen, welche die grössten Micelle haben, konnten noch nicht in Lösung erhalten werden. Die blaue Modification löst sich und geht durch wiederholtes Zerfallen der Micelle in das durch Jod violette, dann in das rothe Amylodextrin, nachher in das rothgelbe und zuletzt in das gelbe Dextrin über. Das letztere stellt noch eine Micellarlösung dar. Die Spaltung in die einzelnen Moleküle ist nur mit der chemischen Umsetzung in Zucker möglich. Ganz ebenso verhält es sich mit der Cellulose, und die Albuminate, sowie die leimgebenden Substanzen werden nur, indem sie sich in Pepton umwandeln, zu Molekularlösungen. — Die Micelle sind in Lösungen wegen ihres beträchtlicheren Gewichtes viel weniger beweglich, als es die Moleküle in Lösung sind und legen sich daher leicht aneinander an. Nägeli nennt diese Vereinigungen Micellarverbände. — Eine Lösung von Leim oder Pektin ist in der Wärme dünnflüssig und gesteht bei gewöhnlichen Temperaturen zu einer Gallerte, die möglicherweise nur 1 % Substanz enthält. Wir können uns dieses Gelatiniren wohl nur in der Art vorstellen, dass die Micelle sich in Ketten aneinander anhängen und ein Gerüst von Balken mit weiten Maschen bilden, in welchem das Wasser eingeschlossen ist und durch

Molekularanziehung festgehalten wird." Wir haben uns demnach vorzustellen, dass das Eiweiss aus grossen Micellverbänden besteht, welche durch physikalische und chemische Einwirkungen, ja schon durch blosses Erhitzen mit oder ohne Wasser, successive in grössere und dann in kleinere Micellen zerfallen und so einer ganzen Reihe von mehr oder weniger chemisch individualisirbaren Zwischenproducten Existenz verleihen, bis bei Fortdauer der kritischen Agentien schliesslich die einzelnen Micelle in ihre Moleküle zerfallen. Solches bis in seine Moleküle zerfallene Eiweiss ist das Pepton: Peptonmolekül und Eiweissmolekül sind identisch. Dass das Pepton gar nichts weiter als ein gequollenes Eiweiss ist, beweist seine Tendenz, Micelle zu bilden und sich successive in seine Muttersubstanz zurückzuverwandeln. Da dies sehr leicht in Gegenwart wasserentziehender Mittel geschieht, so hat man rückwärts geschlossen, dass die Peptonisation durch Hydratation zu Stande komme. Es handelt sich aber bei dem allmäligen Uebergange von Eiweiss- in Peptonlösungen nicht um die Aufnahme von Hydrat-, sondern von Constitutions-, noch besser ausgedrückt von Imbibitionswasser, wir haben mit einem Worte einen physikalischen Process vor uns. Indem das Pepton oder Eiweissmolekül sich zu kleinen, dann grösseren Micellen und schliesslich zu grösseren Micellverbänden zusammenlegt, entstehen die verschiedenen Hemialbumosen, Protalbstoffe, Globuline etc. der Autoren und schliesslich das Eiweiss selbst. Zu dieser Auffassung gehört aber, dass die atomistische Zusammensetzung von Pepton und Eiweiss identisch sei und weiter auch die molekulare. Andreasch.

13. **M. Straub: Beitrag zur Kenntniss der Hemialbumose**[1]. Diese Arbeit, welche zum grossen Theil referirender Natur ist, enthält mehrere, im pathologischen Laboratorium zu Amsterdam angestellte Untersuchungen über das Verhalten der Hemialbumose. Als Object diente ein von Witte bezogenes Peptonum siccum, welches $8^3/_4$ % Wasser enthielt, während das getrocknete Präparat 6,4—7 % Asche enthielt. In der Asche fand sich viel Chlor und eine Spur Schwefelsäure, so dass, wenn man sich das Cl an Na gebunden denkt, 128 Mgrm. Asche 127 Mgrm. ClNa enthielten. 90 % des Präparates lösten sich

[1]) Bijdrage tot de Kennis der hemi-albumose, Nederlandsch Tijdschrift voor Geneeskunde 1884, No. 11, 12, 13 u. 14.

in einer $1\frac{1}{2}$ %igen ClNa-Lösung, so dass der Gehalt an ClNa der ganzen Flüssigkeit sich gleich 2,14 herausstellte. Der unlösliche Theil bestand aus einer festen, nicht näher definirten Eiweisssubstanz, der lösliche Theil fast vollkommen aus Kühne's Hemialbumose, neben welcher sich eine sehr geringe Menge wahren Peptons vorfand. (Verf. stellt sich nämlich ganz auf den Standpunkt Kühne's, dass der Name Pepton für die durch Salpetersäure, ClNa und $\overline{A}$, Ferrocyankalium und $\overline{A}$ nicht mehr präcipitirbare Eiweisssubstanz beibehalten werden muss und verwirft die Meinung Adamkiewicz' und Pekelharing's, nach welcher der Name Pepton der Hemialbumose zuerkannt werden muss.) — Im Anschluss an die Behauptungen Danilewski's über die Bildung sogen. Protalbumine constatirte Verf. die Identität dieser nach Danilewski's Methoden bereiteten Producte mit der Hemialbumose. Besonders bei der Digestion von 20 Grm. gepressten Fibrins (aus Ochsenblut) mit 200 CC. $2\frac{1}{2}$ %iger Lauge wurde eine grosse Menge Hemialbumose erhalten, nachdem die 24 St. digerirte Flüssigkeit mit Essigsäure neutralisirt war. Der so entstandene Niederschlag bestand fast ganz aus Hemialbumose und erwies sich zum grössten Theil in kochendem 55—50 %igem Alcohol löslich. Die Hemialbumose fällt in der Kälte aus dem Alcohol nieder, ist dann zum Theil in Wasser löslich, während der unlösliche Theil sich in Essigsäure löst, und zeigt alle bekannten, diesem Körper zukommenden Eigenschaften. Daher schlägt Verf. folgende einfache Methode zur Trennung von in einer Flüssigkeit sich zu gleicher Zeit befindenden Albumin, Hemialbumose und Pepton vor. Die zu untersuchende Flüssigkeit wird mit einem gleichen Volum Alcohol (95 %) versetzt, dann gekocht, kochend abfiltrirt, zur Abkühlung sich selbst überlassen und dann wieder filtrirt. Die zuletzt durchlaufende Flüssigkeit enthält Pepton, welches also noch in Alcohol von 50 % löslich ist; der aus dem kochenden Alcohol sich absetzende Niederschlag enthält das Albumin, der aus dem abgekühlten Alcohol sich absetzende Niederschlag die Hemialbumose. Beim Befolgen dieser Methode muss man sich aber immer von der Natur der gewonnenen Niederschläge überzeugen, da z. B. aus Blut, Hühnereiweiss, Eidotter durch Behandlung mit kochendem Alcohol von 50 % beim Abkühlen sich niederschlagende Eiweissstoffe gewinnen lassen, welchen aber die characteristische Reaction der Hemialbumose vollkommen abgeht, und die sich durch eine grosse Resistenz gegen Lösungsmittel auszeichnen.

— Endlich beschäftigte sich Verf. mit den Diffusionseigenschaften der Hemialbumose und mit der Frage, ob diese Substanz bei der gewöhnlichen Magendigestion gebildet wird. Was die Diffusionsverhältnisse anlangt, so fand er, dass bei dem Gebrauch eines Pergamentdarmes als Dialysator und beim Dialysiren in destillirtes Wasser, welches jede 24 St. erneuert ward, die Hemialbumose so lange diffundirt, als die Flüssigkeit die zu ihrer Lösung nothwendige Salzmenge enthält. In einem Versuch, welcher 12 Tage währte, bestand die Innenflüssigkeit aus 130 CC. einer Lösung von 15 Grm. Pepton siccum (Witte) in 154 Grm. $1^1/_2$ %iger ClNa-Lösung. Die Aussenflüssigkeit bestand aus 800 CC. destillirtem Wasser. Folgende Tabelle zeigt die an den ersten Tagen dialysirte Menge Hemialbumose und Kochsalz.

	Hemialbumose	NaCl	
	im Dialysate.		
1. Tag	0,347	0,678	
2. »	0,381	0,147	
3. »	0,255	0,069	
4. »	0,219	0,088	
5., 6. u. 7. »	0,343	0,027	(Aussenwasser am 6. u. 7. Tag nicht erneuert)
8. »	?	0,020	
9. »	0,074	0,004	

In dem Dialysator befand sich nach Beendigung des Versuches ein voluminöser Niederschlag von Hemialbumose, welcher sich in kochendem Alcohol von 55 % und ebenso bei Erhitzung in Kochsalz und diluirter Essigsäure, aber nicht mehr in Salzlösung und auch nicht im einfachen kochenden Wasser löste. In einem anderen Versuche gingen von 9,125 Grm. Witte's Pepton (trocken) durch Dialyse bei permanenter Irrigation 1,38 Grm. verloren, während das in dem Dialysator zurückgebliebene unlöslich ward. Dialysirt die Hemialbumose dagegen in eine $1^1/_2$ %ige ClNa-Lösung, so sind der Dialyse fast keine Schranken zu setzen. — Mit Bezug auf die Anwesenheit der Hemialbumose unter den normalen Digestionsproducten konnte Verf. in dem durch Apomorphin-Injection entleerten Mageninhalt eines Hundes nach Fütterung mit Hühnereiweiss oder Eidotter keine Hemialbumose auffinden, während er in einem dritten Versuche nach Fütterung mit Hemialbumose nach

1 St. auf 0,29 Grm. Hemialbumose 1,63 Grm. Pepton in dem Mageninhalt fand. Die Umwandlung der Hemialbumose in Pepton im Magen scheint also ziemlich schnell vor sich zu gehen, und, wenn überhaupt, so scheint nur ein geringer Theil der Hemialbumose in das Blut überzugehen. — In einer Nachschrift hebt Verf. hervor, dass die von Kühne und Chittenden in der Hemialbumose gefundene Protalbumose, Heteroalbumose, Deuteroalbumose und Dysalbumose nicht als besondere Substanzen betrachtet zu werden brauchen, da man bei der Chemie der Eiweissstoffe nicht vergessen muss, wie 1. in Eiweisslösungen in der Regel partielle Reactionen stattfinden, und wie überhaupt 2. bei irgend einer langdauernden Einwirkung ein Theil des Eiweisses angetastet, ein anderer Theil dagegen weniger löslich wird, und im Allgemeinen sich resistenzfähiger zeigt. Stokvis.

14. **Petri: Zum Verhalten der Peptone und der Eiweisskörper gegen Diazobenzolsulfonsäure**[1]. Werden Peptone oder Eiweisskörper in wässeriger Lösung mit der Diazosäure und Ammoniak oder fixem Alkali versetzt, so tritt je nach der Concentration eine orangegelbe bis tief braunrothe Färbung auf. Am intensivsten erscheint diese Farbenreaction, wenn man eine concentrirte alkalische Peptonlösung mit der alkalischen Diazosäurelösung zusammenbringt, wobei die tief braunrothe Flüssigkeit einen blutrothen Schüttelschaum gibt. Spectroscopisch zeigen eben durchsichtige Lösungen scharfe Absorption von B ½ C ab, die beim Verdünnen allmälig nach dem Violett hin zieht, ohne dass ein Absorptionsband oder eine Aufhellung zu Tage tritt. Von der gelben, ebenfalls ziemlich intensiven Färbung, welche Ammoniak allein mit der Diazosäure hervorbringt, ist die Peptonreaction durch das rothe resp. orange Colorit, sowie durch das spectroscopische Verhalten unterschieden. Durch Säuren wird die rothorange Färbung in Gelb verwandelt, ohne dass ein Ueberschuss Veränderung hervorbrächte; Laugen oder Ammoniak regeneriren die ursprüngliche Farbe. Serumeiweiss, käufliches Albumin, Caseïn und Eiereiweiss zeigen alle eine gelbe bis orangegelbe Färbung. — Behandelt man die Lösung mit Zinkstaub oder Natriumamalgam bei gleichzeitigem Luftzutritt, so verschwindet die beschriebene Reaction, um einer intensiven Fuchsin-

[1]) Zeitschr. f. physiol. Chemie 8, 294—297 u. Zeitschr. f. klin. Medicin 7, 514—517.

färbung Platz zu machen, die sich mit der bei der Aldehydzuckerreaction auftretenden identisch erweist [siehe diesen Band Cap. IV]. Geschieht die Reduction unter Luftabschluss, so resultirt eine schwach gelbe Lösung, die sich schon beim Filtriren prachtvoll fuchsinroth färbt. Behandelt man Pepton oder Eiweisslösungen ohne vorherige Alkalisirung mit Natriumamalgam und Diazolösung, so erscheint der rothe Farbstoff primär zu entstehen, aber viel langsamer und in geringerer Menge. Es geben also die Zuckerarten, sowie die Pepton- und Eiweisskörper anscheinend ohne allzugrosse Eingriffe in ihr Molekül eine ausgesprochene Aldehydreaction. Dass die Reaction nicht vielleicht durch Spuren von den Peptonen beigemengten Zuckerarten hervorgebracht wird, wurde durch besondere Versuche constatirt. Andreasch.

15. **A. Lidow: Ueber die Löslichkeit des Fibroïns der Seide in einigen organischen Säuren**[1]. Das nach Städeler [Beilstein's Handbuch pag. 2099] dargestellte Fibroïn löst sich in Eisessig erst beim Erhitzen im Rohr auf 130—140°. Im geschmolzenen Zustande lösen folgende Säuren das Fibroïn: die Gallus-, Pyrogallus-, Citronen-, Wein- und Oxalsäure; in letzterer erfolgt die Lösung sehr leicht bei 100°, und zwar nehmen 10 Theile Säure gegen 12 Theile Fibroïn auf. Beim Eingiessen dieser Lösung in heisses Wasser wird kein Fibroïn gefällt, erst beim Erkalten erfolgt theilweise Ausscheidung. Quantitativ kann das Fibroïn aus seiner Lösung in geschmolzener Oxalsäure durch Versetzen mit Alcohol (96%) abgeschieden werden. Aus allen seinen Lösungen fällt das Fibroïn auch, nach dem Verdünnen mit Wasser, durch Gerbsäure, sowie durch concentrirte Salzlösungen (NaCl). Wie das Fibroïn verhält sich auch die Rohseide und man kann daher dieses Verhalten zur quantitativen Bestimmung derselben in gemischten Geweben verwenden, da Wolle von der Oxalsäure gar nicht und Cellulose nur langsam aufgelöst wird. Andreasch.

---

[1] Journ. d. russ.-phys.-chem. Gesellsch. 1884, 1, 280.

II. Fett und Fettbildung.

Uebersicht der Literatur
(einschliesslich der kurzen Referate).

Prüfung von Fetten etc.

*R. Bensemann, Beitrag zur Untersuchung der Fette. Repert. d. anal. Chemie 4, 163—165.

*J. Zanni, Prüfung der Butter. Quelques nouveaux essais des beurres fondus. Constantinople, A. Zellich & fils, 1883; referirt Zeitschr. f. anal. Chemie 23, 87—89.

*E. Reichardt, Butterprüfung. Archiv f. Pharm. 222, 99.

*J. Munter, neues Verfälschungsmittel für Schmalz und Butter. The Analyst 7, 93; referirt Zeitschr. f. anal. Chemie 23, 89.

*G. Krechel, Bestimmung der freien Fettsäuren in Oelen. Moniteur des produits chimiques 13, 162; referirt Zeitschr. f. anal. Chemie 23, 261.

*E. Valenta, zum Nachweis von Carnaubawachs. Zeitschr. f. landw. Gewerbe; Zeitschr. f. anal. Chemie 23, 257. [Enthält Schmelzpunktsbestimmungen einiger Gemische von Carnaubawachs mit Stearinsäure, Mineralwachs und Paraffin.] Andreasch.

*Fr. Nafziger, die Säuren des Bienenwachses. Annal. Chem. Pharm. 224, 225—258. Durch fractionirte Fällung des Magnesiasalzes etc. isolirte Verf. die in letzter Zeit angezweifelte Cerotinsäure, welche die Zusammensetzung $C_{27}H_{54}O_2$ oder $C_{26}H_{52}O_2$ besitzt. Von ihr wurden verschiedene Salze, sowie der Methyl- und Aethyläther dargestellt. Neben Cerotinsäure findet sich im Wachs noch Melissinsäure $C_{30}H_{60}O_2$ und eine bei 74—75° schmelzende Säure. Aus dem Myricin des Wachses konnte Palmitinsäure und eine wahrscheinlich der Oelsäurereihe angehörige Säure dargestellt werden, deren Bleisalz in Aether löslich ist und welcher der spec. Wachsgeruch zukommt. Andreasch.

*J. A. Wanklyn und W. Fox, die Zusammensetzung der natürlichen Fette. Chem. News 48, 49.

Fettbildung und Resorption.

J. Munk, zur Lehre von der Resorption, Bildung und Ablagerung der Fette im Thierkörper. Cap. XV.

W. Tschernoff, über Absorbirung des Fettes durch Erwachsene und Kinder während fieberhafter und fieberfreier Erkrankungen. Cap. XVI.

16. St. Chaniewski, Fettbildung aus Kohlehydraten im Thierkörper.

*E. A. Schäfer, über die Fettresorption im Dünndarm. Offener Brief an den Herausgeber Herrn Prof. Pflüger. Pflüger's Archiv 33, 513—515.

*Th. Zawarykin, einige die Fettresorption im Dünndarm betreffende Bemerkungen. Pflüger's Archiv 35, 145—157.

*G. H. Th. Eimer, neue und alte Mittheilungen über Fettresorption im Dünndarm und im Dickdarm. Biolog. Centralbl. 4, 580—600.

*E. Brand, die Chylusresorption in der Dünndarmschleimhaut. Biolog. Centralbl. 4, 609—612. [Beide Arbeiten enthalten nur microscopische Beobachtungen über die Fettaufnahme im Darm.]

V. Stark, zur Pathologie der Phosphorvergiftung (Fettgehalt der Leber). Cap. XVI.

Th. Weyl und L. Apt, Fettgehalt pathologischer Organe. Cap. XVI.

---

16. **St. Chaniewski: Ueber Fettbildung aus Kohlehydraten im Thierorganismus**[1]. Als Versuchsthiere dienten drei Gänse von ziemlich gleichem Körperzustande, die in geeigneten Holzkäfigen so untergebracht wurden, dass sie möglichst wenig Raum zur freien Bewegung hatten und sowohl das Füttern als das Einsammeln der Excremente leicht auszuführen war. Die Vorfütterung mit Gerste dauerte 27 Tage, worauf das Controlthier (I) geschlachtet wurde; die beiden anderen Thiere erhielten nun Reis und, da dieser nicht gut angenommen wurde, zum Theile auch Gerste. Gans II wurde nach 14tägiger, Gans III nach 26tägiger Mast geschlachtet.

Um Fett- und Stickstoffgehalt des Körpers bestimmen zu können, wurden die Thiere durch Oeffnen der Carotis getödtet, gerupft, zergliedert und nun 2 St. im Papin'schen Topfe bei 2 Atmosphären Ueberdruck mit Wasser gekocht. Das Fett der erhaltenen Suppe wurde abgetrennt, Fleisch, Knochen, das Wasserextract, sowie das Blut möglichst gut gemischt, getrocknet und auf einer Mühle gemahlen, wodurch ein sehr gleichmässiges Pulver erhalten wurde, in welchem der Fettgehalt im Soxhlet'schen Apparate, die Stickstoffbestimmung nach Will-Varrentrapp vorgenommen wurde. In ähnlicher Weise wurden die Federn behandelt. In den Excrementen wurde der Fettgehalt, sowie die Harnsäure bestimmt, der Rest des Stickstoffgehaltes als unverdautes Proteïn in Rechnung gebracht.

---

[1]) Zeitschr. f. Biologie 20, 179—192.

Ohne auf die im Originale mitgetheilten Berechnungen näher eingehen zu können, sei das Schlussresultat hervorgehoben:

	Gans II.	Gans III.
Fettzunahme (in Grammen)	269,0	640,2
Entstanden aus verdautem Nahrungsfett . .	20,44	31,67
» » » Nahrungseiweiss .	54,93	104,85
	193,63	503,68

Für dieses Plus von 193,63 bezw. 503,68 Grm. Fett ist keine andere Quelle als die Kohlehydrate denkbar. Es wurden daher im ersten Falle 71,7 % des neugebildeten Fettes, im zweiten Falle 78,6 % aus Kohlehydraten gebildet. — Bei einer zweiten Versuchsreihe wurde als Ausgangspunkt der Hungerzustand benutzt. Gans I, die als Controlthier diente, erwies sich nach 5tägigem Hungern thatsächlich fettfrei, nach dem Kochen im Papin'schen Kessel waren nur winzige Fetttröpfchen auf der ausgeflossenen Brühe zu finden, es blieb daher nur das Fett, das einen integrirenden Bestandtheil der Organe bildete, von Fettgewebe war keine Spur vorhanden. Die Gans II verlor durch den Hunger noch mehr an Lebendgewicht, kann also desto sicherer als vor der Mast fettfrei angesehen werden. Als Mastfutter diente Gerste und Reis.

Bilanz für Fett:

Fettzunahme	445,24 Grm.
Verdautes Nahrungsfett . . .	8,68 »
Entstanden aus Eiweiss . . .	51,40 »
	385,16 Grm.

Es ergeben sich sonach zu Gunsten der Kohlehydrate 385,16 Grm. = 86,7 % des neugebildeten Fettes. Es muss demnach in der Fettbildung bei Gänsen die höchste Rolle den Kohlehydraten zugeschrieben und das verwendete Futter mit dem Nährstoffverhältniss ca. 1 : 6,5 bis 7,5 als genügendes Mastfutter angesehen werden. Die so reichliche Fettzunahme von 445,24 Grm. war um so überraschender, da das Lebendgewicht überhaupt nur um 383 Grm. zugenommen hatte. Dies wird verständlich, wenn man die Verringerung des Wassergehaltes um fast 10 % in Betracht zieht. Die bekannte Thatsache der Abnahme an Wasser beim Fettwerden wird durch die Ergebnisse der Versuche am besten illustrirt:

Versuchsthier.	Lebend-gewicht.	In % des Lebendgewichtes		
		Wasser.	Proteïn.	Fett.
	Grm.			
Gans I: Normalzustand . . .	3219	67,52	21,22	6,68
Gans II: Mast vom Normalzustand	3816	63,62	18,64	12,81
Gans III: » » »	4471	58,79	16,22	19,90
Gans I: Hungerzustand . . .	2838	70,21	16,19	3,25
Gans II: Mast vom Hungerzustand	3390	60,17	14,43	16,00

Der letzte Versuch, in welchem eine relativ colossale Fettablagerung direct nach dem denkbar schlechtesten Ernährungszustande eintrat, spricht gegen die bisherige Annahme, dass ein guter Ernährungszustand, also ein Reichthum des Körpers an Organ- und Circulationseiweiss eine nothwendige Vorbedingung der Mast sei. Dies erklärt sich daraus, dass der ausgehungerte Organismus mit dem Mangel an Circulationseiweiss, also verzögertem Verbrennungsprocess, gerade ein geeignetes Medium zur Fettbildung und Ablagerung darstellt. Andreasch.

III. Kohlehydrate.

Uebersicht der Literatur

(einschliesslich der kurzen Referate).

Einzelne Kohlehydrate.

*J. Habermann und M. Hönig, über die Einwirkung von Kupferoxydhydrat auf einige Zuckerarten. II. Abhandlung. Monatshefte f. Chemie 5, 208—216.

E. Sieben, über die Zusammensetzung des Stärkezuckersyrups, des Honigs und über die Verfälschungen des letzteren. Zeitschr. d. Vereins f. Rübenzuckerind. 1884, pag. 837—883. [Siehe Nachtrag.]

*Soxhlet, Reform und Zukunft der Stärkezuckerfabrication. Vortrag. Zeitschr. f. Spiritusindustrie 1884, No. 11.

*C. Schmitt und A. Cobenzl, über die Zusammensetzung der im käuflichen Stärkezucker enthaltenen, unvergährbaren Substanz und deren Ermittelung. Ber. d. d. chem. Gesellsch. 17, 1000—1015.

*C. Schmitt und J. Rosenhek, zur Kenntniss des Gallisins. Ber. d. d. chem. Gesellsch. 17, 2456—2467. [Aus der Arbeit der Verff. seien

die Versuche über die Einwirkung von Pankreas auf Gallisin erwähnt, welche dieselben zu dem Schlusse führen: „Das Gallisin (das Säuredextrin im Stärkezucker nach Soxhlet) ist durch Pankreas in eine durch Hefe erregbare Form überführbar. Die Menge des entstehenden Aethylalcohols oder in erster Linie die Menge der gebildeten der alcoholischen Gährung fähigen Substanz ist abhängig von der Dauer der Berührung zwischen Gallisin und Pankreas und wächst mit jener.]

Andreasch.

*A. Meyer, über Lactosin, ein neues Kohlehydrat. Ber. d. d. chem. Gesellsch. **17**, 685—692.

*C. Scheibler, über die Nichtidentität von Arabinose und Lactose. Ber. d. d. chem. Gesellsch. **17**, 1729—1732.

*E. O. v. Lippmann, über die Nichtidentität von Arabinose und Galactose. Ber. d. d. chem. Gesellsch. **17**, 2238—2240.

17. A. Dastre und E. Bourquelot, über die Assimilation der Maltose.

*Paul Bert, über den Ursprung des Milchzuckers. Compt. rend. **98**, 775—777. B. amputirte bei einer zweiten Ziege [vergl. J. Th. **18**, 184] die Milchdrüsen (mit den Warzen), darauf wurde sie begattet. Während der Schwangerschaft war ihr Urin zuckerfrei, sofort nach der Geburt zeigte der Urin ebenso wie im ersten Falle starke Kupferreduction; diese hielt 3—4 Tage an und verringerte sich dann allmälig; am 9. Tag war sie verschwunden. Verf. spricht sich daher für die Bildung des Milchzuckers ausserhalb der Milchdrüse aus, umsomehr, als die Versuche B.'s und Schützenberger's, in den Milchdrüsen von Kühen und Ziegen ein Glycogen des Milchzuckers zu finden, wenig ergiebig waren. Nur in einigen Fällen zeigten sich geringe Mengen einer Substanz, welche durch Schwefelsäure, nicht aber durch Speichel, Diastase oder Pankreas in Zucker umgewandelt wurde. Herter.

*R. W. Bauer, über den aus Agar-Agar entstehenden Zucker, über eine neue Säure aus der Arabinose nebst dem Versuch einer Classification der gallertbildenden Kohlehydrate nach den aus ihnen entstehenden Zuckerarten. Journ. f. prakt. Chemie **30**, 367—388.

18. A. Muntz und V. Marcano, über Perseït, eine dem Mannit analoge Zuckerart.

19. A. Landwehr, Darstellung und Bestimmung des Glycogens.

R. Lehmann, über Lävulose. [Siehe Nachtrag.]

A. Herzfeld, Ablenkung der Lävulose. [Siehe Nachtrag am Ende dieses Bandes.]

*St. Schubert, über das Verhalten des Stärkekornes beim Erhitzen. I. Abhandlung. Monatshefte f. Chemie **5**, 472—487.

*O'Sullivan, über die Bestimmung der Stärke. Chem. Soc. 1884, pag. 1—10; ref. Ber. d. d. chem. Gesellsch. **17**, 88.

*F. Salomon, zur Abwehr. Journ. f. prakt. Chemie 29, 43—46. [Erwiderung auf die Bemerkungen von Musculus zu der Arbeit des Verf.'s über Stärke und deren Umwandlungsproducte unter dem Einfluss von Säuren. J. Th. 13, 50 u. 55.]

*C. Fr. W. Krukenberg, die Spektren wässeriger Jodstärke- und Joddextrinlösungen. Aus des Verf.'s Abhandlung: Zur Charakteristik einiger physiologisch und klinisch wichtigeren Farbenreactionen. Verhandl. d. phys.-med. Gesellsch. zu Würzburg 18, No. 9.

A. Herzfeld, Invertzuckerbestimmung. [Nachtrag am Ende des Bandes.]

J. Moritz, Einfluss verschiedener Factoren auf die Inversion des Rohrzuckers. [Nachtrag am Ende des Bandes.]

J. Seegen, Levulose im Harn. Cap. VII.

Petri, Verhalten von Traubenzucker zu Diazobenzolsulfosäure. Cap. IV.

R. Meade Smith, Resorption des Zuckers im Magen. Cap. VIII.

St. Chaniewski, Fettbildung aus Kohlehydraten. Cap. II.

Zucker im Harn, Cap. VII; im Blute, Cap. V.

Analytisches, Polarisation.

E. Fischer, Verbindung der Zuckerarten mit Phenylhydrazin (Zuckernachweis im Harn). Cap. VII.

20. M. Rubner, Einwirkung von Bleiacetat auf Trauben- und Milchzucker.

*F. Urech, Einwirkung von Natronhydratlösung auf Invertzucker, Dextrose und Milchzucker. Ber. d. d. chem. Gesellsch. 17, 1543—1547.

*F. Urech, Einwirkungsgeschwindigkeit von Fehling'scher Lösung auf einige reducirende Zuckerarten und Gemische davon. Ber. d. d. chem. Gesellsch. 17, 1539—1543.

*F. Urech, über den Birotationsrückgang der Dextrose. Ber. d. d. chem. Gesellsch. 17, 1547—1549.

*B. Tollens, über die Circularpolarisation des Rohrzuckers. Ber. d. d. chem. Gesellsch. 17, 1751—1758.

*F. Urech, Untersuchungen über den Vorgang der Reduction alkalischer Kupferlösungen durch Dextrose. Ber. d. d. chem. Gesellsch. 17, 495—499.

*F. Meyer, zur Fehling'schen Zuckerbestimmung. Ber. d. d. chem. Gesellsch. 17, Referatband pag. 241. Es ist für das Absetzen des Kupferoxyduls vortheilhaft, dass der kochenden Flüssigkeit einige Tropfen einer Zinkchloridlösung zugefügt werden, welche zur Ausscheidung von das Kupferoxydul mit sich niederreissenden Zinkoxydhydrat führen. Fürbringer.

21. A. Levallois, Wirkung der Lösungen von Cellulose in Schweizer's Reagens auf das polarisirte Licht.

*A. Levallois, polarimetrische Untersuchungen über die aus Pyroxylin regenerirte und über die mit Schwefelsäure behandelte Cellulose. Compt. rend. **99**, 43—45. Die nach Béchamp durch Kochen mit concentrirter Eisenchlorürlösung aus Nitrocellulose regenerirte und mit Salzsäure gewaschene Cellulose zeigte, in Schweizer's Reagens gelöst, nur wenig schwächere Drehung als native Cellulose; die geringen Abweichungen schreibt Verf. einem theilweisen Uebergang in Hydrocellulose durch die Wirkung der Salzsäure zu. Aehnlich verhielt sich Papier, welches 15 Min. mit Schwefelsäure behandelt war (Säure von 66° mit dem halben oder dem gleichen Volum Wasser verdünnt). Herter.

*A. Béchamp, über die optische Inactivität der Cellulose der Baumwolle etc. Compt. rend. **99**, 1027—1029. B. fand Lösungen von Pyroxylin in Aether-Alcohol manchmal optisch inactiv, häufiger dagegen dextrogyr; $[\alpha]_j$ wurde zu 6,7 bis 22,7° bestimmt. Für Tetranitrocellulose bestimmte B. $[\alpha]_j$ zu 26°. Herter.

---

17. **A. Dastre und E. Bourquelot: Ueber die Assimilation der Maltose**[1]. Fortsetzung zu B.'s früheren Versuchen [J. Th. **13**, 52]. Verff. injicirten nüchternen Hunden intraarteriell oder intravenös Lösungen von Maltose ohne (Serie I) oder mit Zusatz gleicher Mengen von Glucose (Serie II) oder Sacharose (Serie III). Im Urin fanden sich in Serie I 22,4 resp. 24,2 % der eingespritzten Maltose (die Hunde hatten Morphium resp. Curare erhalten). In Serie II fanden sich 31,5 % der Maltose neben 9,7 % der Glucose, in Serie III bei nicht narkotisirten Hunden 8,54—31,5 % Maltose neben 30—95,3 % Sacharose; ein morphinisirter Hund schied 18, und 60 %, ein Kaninchen nach subcutaner Injection der beiden Zuckerarten 19,2 und 69,5 % derselben aus. Die Maltose wird also etwas schwerer als Glucose aber leichter als Sacharose im Körper zersetzt. In den Speichel ging die Maltose nicht über (vergl. M. Bernard, Leçons de physiologie expérimentale **1**, 303; **2**, 98). Herter.

18. **A. Muntz und V. Marcano: Ueber Perseït, eine dem Mannit analoge Zuckerart**[2]. Aus verschiedenen Theilen (Samen,

---

[1]) De l'assimilation du maltose. Compt. rend. **98**, 1604—1607. Aus dem physiol. Laboratorium der Sorbonne. — [2]) Sur la perséite, matière sucrée, analogue à la mannite. Compt. rend. **99**, 38—40.

Pericarp, Blätter) von Laurus persea lassen sich leicht durch Auskochen mit Alcohol oder mit Bleiessig haltendem Wasser mehr oder weniger reichliche Mengen einer Zuckerart gewinnen, welche nicht, wie Avequin (1831) und Melsens glaubten, mit Mannit identisch, wohl aber isomer ist. Nach dem Umkrystallisiren aus Alcohol ergab die Analyse: Kohlenstoff 39,62 und 39,68 (ber. 39,56), Wasserstoff 7,62 und 7,59 (ber. 7,69) %. Der neue Körper, welchen Verff. Perseït nennen, löst sich in 6 Theilen Wasser von 15°, sehr leicht in heissem Wasser, schwer in kaltem, leichter in heissem Alcohol. Er krystallisirt in kleinen dünnen Nadeln. Die Lösungen von reinem Perseït sind optisch inactiv, mit Borax versetzt drehen sie deutlich nach rechts, sie reduciren nicht, auch nicht nach Einwirkung von Säuren und gehen keine Alcoholgährung ein. Der Körper schmilzt wie Dulcit bei 183,5°, gibt aber mit Salpetersäure keine Schleimsäure neben Oxalsäure. Bei 250° entweicht Wasser und es entsteht eine dem Mannitan analoge Substanz. Das Trinitroproduct explodirt durch Stoss; es löst sich wenig in kaltem Alcohol, ziemlich leicht in heissem, auch nicht unerheblich in Aether. In alcohol-ätherischer Lösung besitzt es die specifische Drehung + 2,1°.

Herter.

19. Ad. Landwehr: **Eine neue Methode zur Darstellung und quantitativen Bestimmung des Glycogens in thierischen Organen** [1]. Glycogen gibt wie thierischer Gummi, Achrooglycogen und Arabinsäure mit Eisenoxyd eine in Wasser unlösliche Verbindung, auf welches Verhalten Verf. eine neue Darstellungs- und Bestimmungsmethode des Glycogens basirt. Darstellung. Die Gewinnung des Decoctes geschieht in der gewöhnlichen Weise, nur ist auf eine möglichst sorgfältige Zerkleinerung der Organe zu achten; es empfiehlt sich auch den bis zum Verschwinden der Jodreaction ausgekochten Brei nochmals in der Reibschale zu zerreiben und wieder auszukochen. Eine geringe Menge Natronlauge zum extrahirenden Wasser zugesetzt, oder Kochen im Papin'schen Topf erleichtert die Extraction sehr. Die vereinigten, colirten Extracte werden zum Sieden erhitzt (die Natronlauge event. vorher neutralisirt), mit essigsaurem Zink versetzt und bis zur vollständigen Coagulation des Eiweisses gekocht; setzt sich das Eiweiss nicht gut ab, so fügt man vorsichtig Sodalösung zu. Das mit dem

[1] Zeitschr. f. physiol. Chemie 8, 165—174.

Waschwassser vereinigte Filtrat wird kochend mit concentrirter Eisenchloridlösung, dann tropfenweise mit Sodalösung versetzt, bis alles Eisen ausgefällt ist; zeigt das Filtrat Opalescenz oder die Jodreaction, so ist noch Eisenchlorid hinzuzufügen. Der rasch abfiltrirte und mit heissem Wasser ausgewaschene Niederschlag wird in einer durch Eis gekühlten Schale unter Verreiben mit einem Pistill mit concentrirter Salzsäure bis zur vollständigen Lösung versetzt und die gelbliche Flüssigkeit in etwa die dreifache Menge 96 %igen Alcohols fliessen gelassen, wobei das Glycogen in Flocken ausfällt, die durch Waschen mit Alcohol von Säure und Eisenchlorid befreit werden können. Um die Wirkung der starken Mineralsäure möglichst zu vermeiden, kann man die Zersetzung der Eisenoxydverbindung auch durch concentrirte Essigsäure oder gepulverte Weinsäure in mässiger Wärme vornehmen; die rothbraune, abgekühlte Flüssigkeit wird dann mit starker Salzsäure bis zum Auftreten der gelben Farbe versetzt und sofort in Alcohol gegossen. Das so gewonnene Glycogen ist stickstoff- und aschefrei und zeigt in Lösung eine viel geringere Opalescenz als das nach Brücke's Methode dargestellte. Die optische Drehung einer Lösung von 4,23 % Glycogen konnte im 200 Mm. langen Rohr noch bestimmt werden. Er ergab sich für Hundeleberglycogen $(\alpha)_D = + 213,3^0$ (bei 18^0 C.). Sind in der glycogenhaltigen Flüssigkeit Dextrin oder Traubenzucker anwesend, so finden sich diese im Filtrate der Glycogeneisenverbindung und können dort nach bekannten Methoden bestimmt werden. Quantitative Bestimmung. 1) Durch Wägung des rein dargestellten Glycogens (genaueste Resultate); 2) durch polarimetrische Bestimmung des wieder aufgelösten Glycogens; 3) durch Benutzung der Eisenoxydverbindung selbst. Zu diesem Zwecke wird die Verbindung bei 120^0 getrocknet, alsdann unter Befeuchten mit Salpetersäure verascht und das Glycogen aus der Gewichtsdifferenz gefunden. Nur sind die Resultate in diesem Falle nicht so genau, weil mit der Eisenoxydverbindung, wahrscheinlich $C_6H_{10}O_5 . Fe_2O_3$, stets etwas Eisenoxydhydrat mit ausfüllt und dieses bei 120^0 sein Hydratwasser nicht vollständig verliert. Dennoch wird diese Methode für grössere Versuchsreihen jeder anderen vorzuziehen sein, zumal wenn man zu gleichen Portionen gleiche genügende CC. Eisenchloridlösung fliessen lässt. In ganz gleicher Weise kann thierisches Gummi und Arabinsäure bestimmt werden.

Andreasch.

20. **M. Rubner: Ueber die Einwirkung von Bleiacetat auf Trauben- und Milchzucker**[1]. Traubenzuckerreaction. Versetzt man eine verdünnte Traubenzuckerlösung zuerst mit etwas Bleizuckerlösung und dann mit so viel Ammoniak, bis ein bleibender Niederschlag auftritt und erwärmt alsdann durch 15—20 Sec. oder lässt einige Zeit bei Zimmertemperatur stehen, so entsteht eine Rothfärbung. In der Regel reichen dazu auf 20 CC. der zu prüfenden Flüssigkeit 1—1,5 CC. Bleizuckerlösung hin, ein Ueberschuss von Ammoniak dagegen stört die Reaction; eine sehr deutliche Reaction trat ein bei 5 CC. einer 0,25 %igen Traubenzuckerlösung, 1 CC. Bleizucker und 2 CC. Ammoniak. Die Grenze der Empfindlichkeit liegt zwischen 0,02—0,01 % Traubenzuckergehalt; durch Zusatz von fremden Substanzen (Dextrin) wird dieselbe herabgesetzt, ist aber immerhin noch so gross, wie jene des Barföd'schen Reagens. Dextrin, Rohrzucker sowie Milchzucker verhalten sich gegen das Reagens indifferent. Der bei der Traubenzuckerreaction entstehende Niederschlag scheint aus Zuckerblei zu bestehen; wird derselbe durch SH_2 zerlegt, so kann im Filtrate die Trommer'sche Probe erhalten werden. — Wird eine beliebige Traubenzuckerlösung mit einer grösseren Menge gepulverten Bleizuckers versetzt und einige Zeit gekocht, sodann in die siedende Lösung Ammoniak eingeträufelt, bis eben ein dauernder Niederschlag entsteht, so färbt sich fast unmittelbar die ganze Lösung gelb und je nach der Concentration dann roth; es setzt sich ein ebenso gefärbter flockiger Niederschlag ab, der aber bald in eine an Bleioxyd erinnernde gelbe Farbe übergeht. Auch hier muss je nach der Concentration der Flüssigkeit die Bleizuckermenge variirt werden; so ergab sich das günstigste Resultat für 10 CC. einer 2 %igen Lösung 4 Grm. Bleizucker, für 10 CC. einer 1 %igen Zuckerlösung 2 Grm. des Salzes; unter 1 Grm. wird man auch bei Lösungen, welche nur 0,1 % Zucker enthalten, nicht herabgehen dürfen. Auch dieses Verhalten des Traubenzuckers ist ein nur diesem allein zukommendes. — Milchzuckerreaction. Milchzucker mit Bleiacetat und Ammoniak versetzt, erleidet bei 20—25 Sec. langem Kochen keine Veränderung. Kocht man aber die Zuckerlösung zuerst mit Bleizucker allein durch 3—4 Min., so färbt sie sich gelb bis bräunlich, träufelt man nun Ammoniak zu, so lange der Niederschlag

[1]) Zeitschr. f. Biologie **20**, 397—413.

sich noch löst, so tritt zunächst Gelbfärbung, dann ohne Fällung äusserst intensive ziegelrothe Färbung, sodann eine Trübung auf, und endlich setzt sich ein schön kirschroth bis kupferfarben gefärbter pulveriger Niederschlag ab, während die überstehende Flüssigkeit ungefärbt ist. Das Optimum der Reaction liegt für 10 CC. einer 2 %igen Lösung bei einem Zusatz von 8 Grm. Bleizucker, für 1 %ige bei Zusatz von 4 Grm.; zu geringer Zusatz erzeugt gelbbraune Fällungen, zu grosse Bleizuckermengen erfordern wieder viel Ammoniak. Bei verdünnten Zuckerlösungen bringt man den Bleizucker als Lösung hinzu und kocht kräftig und andauernd; die Grenze ergab sich bei 0,05—0,02 % Milchzucker. — Ueber den Zuckernachweis mittelst dieser Methoden im Harn siehe Cap. VII. Andreasch.

21. **A. Levallois: Wirkung der Lösungen von Cellulose in Schweizer's Reagens auf das polarisirte Licht**[1]. Nitrocellulose in Aether-Alcohol gelöst dreht die Polarisationsebene, die durch Schwefelsäure aus Baumwolle gebildete lösliche Cellulose (Béchamp) dagegen nicht. Verf. fand, dass 1 %ige Lösungen von Cellulose in Schweizer's Reagens (Lösung von Kupferdrehspänen in Ammoniak) im 2 Dcm. langen Rohr des Halbschattenapparates die Polarisationsebene um ca. 20° nach links drehen; die Drehung ist nicht ganz proportional der Concentration und ändert sich in verschiedener Weise, wenn eine Verdünnung mittelst des Reagens oder mittelst Ammoniak resp. Wasser vorgenommen wird. Wurde das Reagens durch Fällung von ammoniakalischer Kupfersulfatlösung mit Kalilauge und Lösen des ausgewaschenen Niederschlages in Ammoniak dargestellt, so liess sich eine mit dem Kupfergehalt der Lösung steigende Ablenkung constatiren. Baumwolle, Leinen, Hanf, Filtrirpapier gaben gleich stark drehende Lösungen, auch schien Cellulose aus Zostera marina sowie Tunicin aus Ascidia intestinalis sich ebenso zu verhalten. Hydrocellulose, nach Girard bereitet, zeigte etwas schwächere Drehung. Herter.

[1]) Action exercée sur la lumière polarisée par les solutions de cellulose dans la liqueur de Schweizer. Compt. rend. 98, 732—735, 1122.

IV. Verschiedene Substanzen.

Uebersicht der Literatur

(einschliesslich der kurzen Referate).

Harnstoff und verwandte Körper.

Harnstoffbildung und Ausscheidung siehe Cap. VII und XV.

22. Th. Pfeiffer, titrimetrische Bestimmung des Harnstoffes.
23. H. J. Hamburger, Titration des Harnstoffes mittelst Bromlauge.
24. J. F. Eykmann, zur Harnstoffbestimmung.
25. R. Natwig und J. G. Otto, über die Brauchbarkeit der Esbach'schen Methode zu quantitativen Harnstoffbestimmungen.

Harnstoff- und Stickstoffbestimmung im Harn vergl. auch die Arbeiten in Cap. VII.

*C. L. Bloxam, Erkennung des Harnstoffes in wässeriger Lösung. Chem. News **47**, 285; referirt Zeitschr. f. analyt. Chemie **23**, 73. Die mit Salzsäure oder, wenn Salpetersäure zugegen, mit Salmiak versetzte Flüssigkeit wird in einer Schale bis zum Auftreten dicker, weisser Dämpfe verdampft. Nach dem Erkalten löst man in 1—2 Tropfen Ammon, setzt 1 Tropfen Chlorbaryumlösung zu und rührt mit einem Glasstabe um, wobei sich cyanursaurer Baryt als krystallinischer Niederschlag an den geriebenen Stellen absetzt. Gibt man zur ammoniakalischen Lösung des Verdampfungsrückstandes 1 Tropfen verdünnter Kupfersulfatlösung, so scheidet sich ein violetter, krystallinischer Niederschlag (cyanursaures Kupferoxydammon) ab. Andreasch.

26. M. Rubner, über die Wärmebindung beim Lösen von Harnstoff in Wasser.

*C. F. W. Krukenberg, Spectren der Furfurolreaction auf Harnstoff und der Murexidprobe. Aus des Verf.'s Abhandlung: Zur Characteristik einiger physiol. und klinisch wichtigeren Farbenreactionen. Verhandlg. der phys.-med. Gesellsch. zu Würzburg **18**, No. 9.

*R. Andreasch, zur Kenntniss des Allylharnstoffes I. Monatsh. f. Chemie **5**, 33—46. Allylharnstoff nimmt in wässeriger Lösung 1 Molekül Brom auf und geht in Dibromallylharnstoff über; wird diese Verbindung mit Wasser abgedampft, so erleidet sie eine Umlagerung, indem das Bromhydrat des Brompropylenharnstoffes, einer ausgesprochenen Base, entsteht:

$$CO\begin{matrix}NH_2\\ NH-CH_2-CHBr-CH_2Br\end{matrix} = CO\begin{matrix}NH\\ NH\end{matrix}\!\!>C_3H_5Br.BrH$$

*R. Behrend, über einige Derivate des Harnstoffes. Ber. d. d. chem. Gesellsch. 17, 2846—2847. Durch Einwirkung von Acetessigester auf Harnstoff, Verseifung und Zersetzung des gebildeten Salzes wird statt der zu erwartenden Säure die um 1 Molekül H_2O ärmere Verbindung $C_5H_6N_2O_2$ gebildet. Salpetersäure oxydirt die aus dem Acetessigester herrührende Methylgruppe zu Carboxyl und nitrirt zugleich; die so erhaltene Substanz ist eine starke zweibasische Säure, deren Kalisalz bei geeigneter Behandlung CO_2 abspaltet und in das Kalisalz einer neuen Nitroverbindung $C_4H_3N_3O_4$ übergeht. Die durch Reduction entstehende Base vereinigt sich mit Cyansäure zu einem Körper $C_5H_6N_4O_3$, der sich vom Xanthin um den Mehrgehalt von 1 Molekül H_2O unterscheidet und die Murexidprobe gibt.

Andreasch.

*A. Verneuil, über den Selenharnstoff und seine Derivate. Compt. rend. 99, 1154—1157. Cyanamid in 20%iger ätherischer Lösung, mit etwas Ammoniak versetzt, geht beim Einleiten von Selenwasserstoff glatt in Selenharnstoff über. Wasserstoffsäuren führen bei Luftzutritt den Selenharnstoff in Oxytriselenharnstoff über.

Herter.

*E. Grimaux, über einige colloide Substanzen. Compt. rend. 98, 1434—1437. Verf. bespricht das Verhalten von Kieselsäure, ammoniakalischem Kupferoxyd (Schweizer's Reagens), ferner von Brenztraubensäure-Ureïd und von Asparaginsäure-Ureïd. Durch Erhitzen von Harnstoff mit einem Ueberschuss von Brenztraubensäure auf 100° oder von Brenztraubensäure-Ureïd auf 150° erhält man ein weisses Pulver, welches sich in Alkalien löst. Die ammoniakalischen Lösungen gelatiniren beim Eindampfen, sowie beim Einleiten von Kohlensänre. Die concentrirten Lösungen werden durch Säuren gefällt, ferner durch Natriumchlorid, Kaliumsulfat, durch Salze der alkalischen Erden und der Metalle, durch Kalk- und Barytwasser. — Asparaginsäureanhydrid, mit Harnstoff auf 125° erhitzt oder bei 150° mit Ammoniakgas behandelt, liefert einen colloiden Körper, dessen Lösungen gelatiniren. Dieser Körper gibt Niederschläge mit Barytwasser, Calciumchlorid, Magnesiumsulfat, Essigsäure, Salpetersäure. Der Magnesiumsulfatniederschlag löst sich in gelinder Wärme und tritt beim Kochen wieder auf. Der Salpetersäureniederschlag löst sich in der Wärme; auf Zusatz von Wasser fällt er wieder aus. Herter.

27. C. Fr. W. Krukenberg, Kreatininproben.
28. E. Salkowski, zur Weyl'schen Kreatininreaction.

Harnsäure und Verwandtes.

29. F. Mylius, zur Kenntniss der Harnsäure.
30. E. Fischer, über die Harnsäure.
31. E. Ludwig, eine Methode zur quantitativen Bestimmung der Harnsäure.

*E. A. Cook, Verfahren zur Bestimmung der Harnsäure. Brit. med. Journ. 5. April 1882; referirt Zeitschr. f. anal. Chemie **23**, 111. 300—400 CC. Harn werden zur Ausfällung der Phosphate mit etwas Lauge versetzt und 100 CC. des Filtrates mit 4 CC. einer Lösung von Zinksulfat (1:3) und so viel Lauge gemischt, dass die Reaction nur noch schwach sauer ist; der die Harnsäure enthaltende Niederschlag wird mit einer gesättigten Lösung von harnsaurem Zink (durch Versetzen von Zinksulfatlösung mit harnsaurem Natron bis zur Bildung eines Niederschlages und Filtriren dargestellt) ausgewaschen und sammt dem Filter in einem Azotometer mit 50 CC. Bromlauge zersetzt. Nach einem Versuche lieferten 0,0648 Grm. Harnsäure 8 CC. N bei 760 Mm. Druck und 15,5° C. Andreasch.

32. G. Salomon, über das Paraxanthin, einen neuen Harnbestandtheil.

33. A. Baginsky, Vorkommen von Xanthin, Guanin und Hypoxanthin.

34. A. Kossel, über Guanin.

*G. Salomon, chemische Untersuchung eines von Guaninablagerungen durchsetzten Schinkens (beschrieben im Archiv f. pathol. Anatomie **35** u. **36**). Virchow's Archiv **97**, 360. Auf den Gelenksflächen fanden sich weisse, rundliche oder unregelmässig begrenzte Einsprengungen von Stecknadelkopfgrösse, die unter dem Microscope sich aus dicht gedrängten, prismatischen Krystallen zusammengesetzt erwiesen. Sie lösten sich leicht in Salzsäure, schwer in Ammon, waren aschefrei und gaben beim Abrauchen mit Salpetersäure einen rothgelben Fleck, der auf Natronzusatz roth wurde, bestanden demnach aus Guanin. Aus 150 Grm. der leider zum Theil von Käfern (Dermestes) zerstörten Muskelsubstanz konnten Hypoxanthin (in Krystallen) und Xanthin, aber kein Guanin erhalten werden; bemerkenswerth war der Nachweis relativ beträchtlicher Mengen von Harnsäure, die jedoch möglicherweise aus den Excrementen der Käfer stammen konnte. Andreasch.

35. A. Gautier, totale Synthese von Xanthin und Methylxanthin.

Fettkörper.

*J. Regnauld und Villejean, experimentelle Untersuchungen über die anästhetischen Eigenschaften der gechlorten Derivate des Formen (Methan). Compt. rend. **98**, 1315—1318. Die durch reines Methylenchlorid CH_2Cl_2 hervorgerufene Anästhesie geht mit Contracturen sowie mit eigenthümlichen klonischen Bewegungen sowie mit epileptiformen und choreaartigen Anfällen einher. Herter.

*Schwerin, über Methylenjodid; ein Beitrag zur Kenntniss der Jodverbindungen. Centralbl. f. d. med. Wissensch. 1884, No. 9 u. 10. Das Methylenjodid CH_2J_2 theilt mit den gechlorten Methylderivaten die berauschenden, betäubenden, anästhesirenden und hypnotisirenden

Eigenschaften; eingeathmet oder in den Magen eingeführt ist es für Vögel und Kaninchen ein tödtliches Gift. In dem Gehirne der durch Methylenjodid getödteten Thiere liess sich meist Jod in Spuren oder in grösserer Menge in folgender Art nachweisen: die Substanz wurde mit etwas Lauge verascht, mit Alcohol ausgekocht, der Alcohol abgedampft und mit dem Rückstande mittelst rother Salpetersäure und Schwefelkohlenstoff die Jodprobe angestellt. Andreasch.

*Behring, über Jodoformvergiftung und deren Behandlung. Deutsche med. Wochenschr. 1884, No. 17. Nach Verf. beruht die giftige Wirkung des Jodoforms zum Theil auf einer Alkalientziehung, indem das ohne Alkali eingeführte Jodoform den Organismus als Jodid und Jodat verlässt. Auch das an vergifteten Kaninchen beobachtete Krankheitsbild stimmt mit den Erscheinungen überein, die Salkowski und Walter [J. Th. 7, 124] bei Säurefütterung beobachteten. Experimentell wurde des Verf.'s Ansicht durch Versuche an Kaninchen bewiesen, welche bei gleichzeitiger Eingabe von Kali bicarb. und Jodoform eine viel grössere Dose von letzterem vertrugen, ohne zu Grunde zu gehen. Verf. empfiehlt daher das doppeltkohlensaure Kalium als geeignetes Mittel bei Jodoformvergiftungen. Andreasch.

36. H. Tappeiner, giftige Eigenschaften des Acetons.

P. Albertoni, Wirkung und Verwandlung einiger Stoffe im Organismus in Beziehung zur Pathogenese der Acetonämie und des Diabetes. Cap. VII.

*E. Fischer, Phenylhydrazin als Reagens auf Aldehyde und Ketone. Ber. d. d. chem. Gesellsch. 17, 572—578.

37. Petri, Verhalten der Aldehyde, des Traubenzuckers und des Acetons gegen Diazobenzolsulfosäure.

38. G. Bodländer, Beitrag zur Theorie der Narkose (Wirkung der Trichloressigsäure im Thierkörper).

39. L. Hermann, Wirkung der Trichloressigsäure.

40. E. Külz, Wirkung und Schicksal des Trichloräthyl- und Trichlorbutylalcohols im Organismus.

41. R. Külz, Darstellung der Urochloralsäure, chlorhaltige Spaltungsproducte der Urochloral- und Urobutylchloralsäure.

*F. Tiemann, Einiges über den Abbau von salzsaurem Glucosamin. Ber. d. d. chem. Gesellsch. 17, 241—251. Verf. erhielt durch Oxydation von salzsaurem Glucosamin mit Salpetersäure neben Oxalsäure eine neue, mit der Zucker- und Schleimsäure isomere Säure, die Isozuckersäure $C_6H_{10}O_8$. Andreasch.

42. J. Mauthner, zur Kenntniss des Cystins.

43. E. Külz, zur Kenntniss des Cystins.

44. E. Baumann, über Cystin und Cysteïn.

*E. Schulze, über die Amidosäuren, welche bei der Zersetzung der Eiweissstoffe durch Salzsäure und durch

Barytwasser entstehen. (Unter Mitwirkung von J. Barbieri und E. Bosshard.) Die Verff. haben die Eiweissstoffe denselben Reagentien wie Hlasiwetz und Habermann [J. Th. **2**, 2] und Schützenberger [J. Th. **5**, 299; **6**, 28] unterworfen, in der Absicht, dabei auch auf Phenylamidopropionsäure, welche sie [J. Th. **11**, 97] in den Lupinenkeimlingen gefunden hatten, zu suchen. Sie haben zu diesem Zwecke zwei vegetabilische Eiweisssubstanzen (dargestellt aus den Kürbiskernen und aus den Samen der gelben Lupine) sowohl durch Salzsäure als durch Barytwasser zerlegt und die erhaltenen Amidosäure-Gemenge möglichst eingehend untersucht. Dabei erhielten sie, im Wesentlichen nach bekannten Methoden, Tyrosin, Leucin, Glutamin- und Asparaginsäure und in der That auch etwas Phenylamidopropionsäure. Der hauptsächliche Inhalt ist von den Verff. schon einmal publicirt worden [vide J. Th. **18**, 75], daher von einem vollständigen Referate hier abgesehen werden muss und nur bemerkt wird, dass in dem Originale die einzelnen eingeschlagenen Methoden zur Trennung der Amidosäuren untereinander und speciell von der oben erwähnten aromatischen Säure höchst ausführlich mitgetheilt werden. [Zeitschr. physiol. Chem. **9**, 63—126]. M.

*E. O. von Lippmann, über das Vorkommen von Leucin und Tyrosin in der Rübenmelasse. Ber. d. d. chem. Gesellsch. **17**, 2835—2840. Verf. gelang es, nach dem im Originale mitgetheilten Verfahren, aus der Rübenmelasse sowohl Leucin wie Tyrosin zu isoliren. Das optische Drehungsvermögen wurde von Prof. Landolt für das in HCl gelöste Tyrosin zu $\alpha_D = -8{,}07^0$, für Leucin in Natronlauge zu $\alpha_D = +8{,}05$ bestimmt, was mit den Angaben von Mauthner [J. Th. **12**, 81] gut übereinstimmt. Verf. denkt sich diese Producte, welche mit den gleichen Körpern thierischen Ursprunges identisch sind, durch Einwirkung des Aetzkalkes und der Alkalien auf vorhandene Eiweisskörper entstanden; dagegen hatten Schulze und Bosshard bei der Zersetzung von Conglutin mit Baryt nur inactives Leucin und Tyrosin erhalten. Aus den bleichen Schösslingen, die beim Auswachsen der Rüben entstehen, konnte rechtsdrehendes Tyrosin ($\alpha_D = +6{,}85^0$) erhalten werden; es scheinen mithin zwei Tyrosine von verschiedenem Drehungsvermögen zu existiren. Andreasch.

*J. Lewkowitsch, Notiz über das optische Drehungsvermögen des Leucins. Ber. d. d. chem. Gesellsch. **17**, 1439—1440. Verf. theilt mit, dass Leucin, aus Vicia faba dargestellt, in wässeriger Lösung linksdrehend ist, was auch Mauthner nach brieflicher Mittheilung für Leucin aus elastischem Gewebe bestätigen konnte, während es in saurer oder alkalischer Lösung rechtsdrehend ist [J. Th. **13**, 61]; es scheint danach das Leucin thierischer und pflanzlicher Abstammung identisch zu sein. Andreasch.

*E. Schulze und E. Bosshard, über das optische Verhalten einiger Amidosäuren. Ber. d. d. chem. Gesellsch. **17**, 1610. Aus

Conglutin durch Zersetzen mit Salzsäure gewonnenes Leucin und auf gleiche Weise dargestellte Glutaminsäure erwiesen sich in salzsaurer Lösung als rechts-, Tyrosin dagegen als linksdrehend; bei der Spaltung des Conglutins mit Barytwasser wurde aber ein in saurer, alkalischer und wässeriger Lösung inactives Leucin und Tyrosin und eine inactive Glutaminsäure erhalten. Auch in den Löslichkeitsverhältnissen zeigten diese Amidosäuren Differenzen. Andreasch.

Aromatische Körper.

45. E. Drechsel, Electrolysen und Electrosynthesen (Synthese der Phenolätherschwefelsäure).

46. O. Nasse, Synthesen im thierischen Organismus.

47. Stolnikow, Bedeutung der Hydroxylgruppe in einigen Giften.

*J. Andeer, der Hauptsitz der aromatischen Verbindungen, speciell des Resorcins im Säugethierkörper. Centralbl. f. d. med. Wissensch. 1884, No. 51, pag. 913—914.

*E. Grimaux, über ein aus Amidobenzoësäure bereitetes stickstoffhaltiges Colloïd. Compt. rend. 98, 231; referirt Ber. d. d. chem. Gesellsch. 17, 109. Das aus PCl_5 und Amidobenzoësäure bereitete Condensationsproduct zeigt in Ammoniak gelöst die charakteristischen Eigenschaften der Eiweisskörper in Bezug der Coagulationserscheinungen. Andreasch.

48. P. Giacosa, Verhalten der Nitrile im Organismus.

49. E. Salkowski, Vorkommen von Phenacetursäure im Pferdeharn.

*M. Kretschy, Untersuchung über Kynurensäure. Monatsh. f. Chemie 5, 16—32. Die durch Oxydation von Kynurensäure mit Kaliumpermanganat erhaltene Kynursäure, deren Darstellung und Reinigung ausführlich beschrieben wird, krystallisirt aus Aether in Nadeldrusen oder beim Aufgiessen der ätherischen Lösung auf laues Wasser in zarten microscopischen Prismen, welche einen weichen Filz bilden. Sie ist zweibasisch; von den neutralen Salzen wurden dargestellt: das Ammon- Kalk- und Baryumsalz, von sauren das Kalium und Baryumsalz, ausserdem ein basisches Kupfersalz. Beim längeren Erwärmen mit Wasser oder beim Eindampfen mit Salzsäure erleidet sie eine Spaltung in Oxalsäure und o-Amidobenzoësäure, die theilweise auch schon beim Umkrystallisiren erfolgt. Die Kynursäure ist demnach Oxalyl-o-Amidobenzoësäure $C_6H_4 \begin{matrix} (1)\ COOH \\ (2)\ NH.CO.COOH \end{matrix}$ und somit mit der Carbostyrilsäure identisch, nicht isomer, wie Verf. früher [J. Th. 13, 64] annahm. Durch Zusammenschmelzen von Oxalsäure und o-Amidobenzoësäure konnte auch ihre Synthese bewerkstelligt werden. Andreasch.

*A. Lipp, über Indol. Ber. d. d. chem. Gesellsch. 17, 1067—1073. Verf. erhielt aus dem Orthoamidochlorstyrol durch Erhitzen mit Natriumalcoholat auf 160—170° neben Kochsalz Indol, wodurch die

zuerst von Baeyer und Emmerling aufgestellte Imidformel desselben: $C_6H_4<\frac{NH}{CH}\geq CH$ bewiesen ist. Andreasch.

50. C. Fr. W. Krukenberg, Indolreaction.
51. E. Salkowski, über das Verhalten der Skatolcarbonsäure im Organismus.

Harn nach Einführung von Kaïrin, Antipyrin etc., siehe Cap. VII.

Alkaloïde, Ptomaïne.

52. Th. Chandelon, Ausmittlung des Strychnins und anderer Alkaloïde in Vergiftungsfällen.

*A. Hartge, Beiträge zur Kenntniss der Chinidin-(Conchinin)-Resorption, nebst Berücksichtigung seines forens.-chem. Nachweises. Inaug.-Dissert. Dorpat, Karow.

R. Schneider, Nachweis von Morphin im Harn, Cap. VII.

*W. Fliess, das Piperidin als Anaestheticum und die Beziehung desselben zu seinem Homologon Coniin. Archiv f. Anat. und Physiol. 1884. [Physiologische Wirkung von Piperidin, Coniin, Methyl-, Benzyl- und Acetylpiperidin.]

*P. v. Rautenfeld, über die Ausscheidung des Strychnins. Inaug.-Dissert. Dorpat, Karow. 44 pag.

53. J. Berlinerblau, über Muscarin.
54. L. Brieger, über Ptomaïne.
55. L. Brieger, basische Producte aus menschlichen Leichen.

*L. Brieger, über giftige Producte der Fäulnissbacterien. Vortrag, gehalten in der Gesellschaft der Charité-Aerzte in Berlin. Berliner klin. Wochenschr. 1884, No. 14.

*P. Schuchardt, Untersuchungen über Leichenalkaloïde. Archiv f. experim. Pathol. und Parmak. 18, 296—315. Enthält verschiedene, im Auszuge nicht wieder zu gebende Versuche, die bei der Fäulniss von Fleisch gebildeten Ptomaïne möglichst rein darzustellen und chemisch zu charakterisiren, sowie ihre physiologischen Wirkungen festzustellen. Andreasch.

56. C. Gäthgens, alkaloïdartiger Bestandtheil menschlicher Leichentheile.
57. B. v. Anrep und A. Poehl, über die Ptomaïne und ihre Bedeutung in der gerichtlichen Chemie.

*H. Oeffinger, die Ptomaïne oder Cadaveralkaloïde, nach einem für den badischen staats-ärztlichen Verein ausgearbeiteten Vortrag dargestellt. Wiesbaden, Bergmann. 42 pag.

*J. Schreiber, über Fischvergiftung. Berliner klin. Wochenschr. 1884, No. 11, 12. [Vergiftung durch eingesalzenes und später gekochtes Fischfleisch; nach des Verf.'s Ansicht durch entstandene Ptomaïne bedingt.] Andreasch.

Anorganische Körper und Methoden.

*James Blake, über die physiologische Wirkung der Kalium-, Rubidium- und Caesiumsalze. Journ. of physiol. 5, 124—126. Bl. kritisirt die Untersuchungen von Ringer (Journ. of physiol.), welcher die Wirkung obiger Salze auf das ausgeschnittene Froschherz gleichartig fand; nach Bl. wirken bei intravenöser Injection die Salze des Kalium wesentlich anders als die der beiden anderen Metalle. Herter.

*E. Krumhoff, experimentelle Beiträge zur Wirkung des Lithiums. Inaug.-Dissert. Eisenach (Göttingen, Vandenhock & Ruprecht). 33 pag.

*T. Lander Brunton und T. Theodore Cash, vorbeugende Gegengifte. Centralbl. f. d. med. Wissensch. 1884, pag. 545—546. Die giftige Wirkung der Barytsalze wird durch vorausgehende Injection von Kalisalzen verzögert. Andreasch.

*James Blake, über den Zusammenhang zwischen physiologischer Wirkung und chemischer Constitution. Journ. of physiol. 5, 35—44. In Ergänzung früherer Mittheilungen [J. Th. 13, 92] beschreibt Verf. die Symptome, welche die den verschiedenen isomorphen Gruppen (Natrium-, Magnesium-, Baryum-, Aluminium-, Platin- und Thoriumgruppe) angehörigen Metalle bei intravenöser Injection hervorrufen. Die Wirkungen isomorpher Körper sind nach Verf. gleichartig, nur das Kalium würde sich nicht wie die anderen Glieder der Natriumgruppe verhalten. Das Blei, welches sich nicht in eine der obigen Gruppen einordnen lässt, wirkt nach Verf. relativ wenig giftig; die tödtliche Dose beträgt nach Bl. 0,110 pro Kilo. Uebrigens macht Verf. die auffallende Angabe, dass die Metalle in unlöslicher Form injicirt nicht anders als in Lösung wirken sollen, er bezeichnet ihre Wirkung daher als eine katalytische. — Bei den Verbindungen der Metalloïde steigt die Giftigkeit nicht mit dem Atomgewicht, wie nach Bl. bei den Metallen innerhalb der isomorphen Gruppen. Bl. bestimmte die toxische Dose für Phosphorsäure, Arsensäure und Tartarus stibiatus zu 0,70, für arsenige Säure zu 0,30 pro Kilo. Selensäure fand er wirksamer als Schwefelsäure. Bei Vergleichung der Halogene fand Bl. die Wasserstoff-, sowie die Sauerstoffsäuren des Chlor (Atomgewicht 35,5) am giftigsten, die des Jod (Atomgewicht 127) am wenigsten giftig. Herter.

58. Ellenberger und Hofmeister, physiologische Wirkung der Bleisalze bei Wiederkäuern.

59. E. Ungar und C. Bodländer, Zinngehalt der in verzinnten Conservebüchsen aufbewahrten Nahrungsmittel.

*Fürbringer, zur localen Wirkung des Quecksilberchlorürs bei Syphilis. Zeitschr. f. klin. Med. 8, 6. Für die Leistungsfähigkeit

der örtlichen Calomelbehandlung der nässenden syphilitischen Hautpapeln ist in erster Linie eine Abspaltung löslichen Sublimats unter der vereinigten Wirkung des Sauerstoffes der Luft, des Wassers, des Eiweisses, der Fettsäuren und der Salze des Secretes verantwortlich zu machen. Der Nachweis geschah auf dem Wege der Lametta-Electrolyse. Fürbringer.

*E. Mory, einige neue toxicologische Versuche über die Wirkungen des Wismuths. Inaug.-Dissert. Bern 1883. [Physiologische Wirkungen des citronensauren Wismuth-Ammoniums und -Natriums; die Ausscheidung des Metalls erfolgt einerseits durch den Darm, anderseits durch den oft eiweisshaltigen Harn.] Andreasch.

*E. Orr Macniven, ein Fall von Vergiftung mit Kali bichromicum. Lancet 1883, pag. 496. Med.-chir. Rundsch. 1884, pag. 503.

*J. Marti, Beiträge zur Lehre von den Metallvergiftungen. Inaug.-Dissert. Bern 1883. [Physiologische Wirkung von Mangan, Wolfram und Molybdän.]

*P. T. Anderson Stuart, über den Einfluss der Nickel- und der Kobaltverbindungen auf den thierischen Organismus. Archiv f. experim. Pathol. u. Pharmak. 18, 151—173; u. Journ. of anat. and physiol. 18, 89—123. Die Ausscheidung der Metalle nach intravenöser oder subcutaner Eingabe von citronensaurem Nickel- oder Kobaltoxydulnatrium erfolgt mindestens theilweise durch den Harn. Der Nickelharn ändert seine Farbe nicht, aber der Kobaltharn ist von einer schönen braunen Farbe, deren Tiefe je nach der Gabe bis fast tintenschwarz sein kann. Diese Farbe hängt absolut nicht von den Zersetzungsproducten des Blutfarbstoffes ab, sie ist eine Kobaltverbindung und wird von Bleiacetat zum Theil gefällt. Wenn der Harn fault, sind die Ammoniummagnesiumphosphate von einer schönen Purpurfarbe; dies ist gleichzeitig eine Probe auf Kobalt im Harn. Auch in den Fäces, der Galle und den Secreten des Darmes sind die Metalle nachweisbar. Andreasch.

60. G. Bunge, über die Assimilation des Eisens.

*Glaevecke, über subcutane Eiseninjectionen. Arch. f. experim. Pathol. u. Pharmak. **17**, 466. cf. J. Th. **13**, 182. Verf. resumirt, dass das Eisen sich im Organismus als Oxyd und zwar als Albuminat findet und lediglich im Harn zu Oxydul reducirt würde. Fürbringer.

*E. Maumené, über das Vorkommen des Mangan in Thieren und Pflanzen und über seine Rolle im thierischen Leben. Compt. rend. **98**, 1416—1419. Das Mangan ist weit verbreitet in der Pflanzenwelt und kommt in grösseren Mengen auch in pflanzlichen Nahrungsmitteln vor. Weizen enthält $^1/_{5000}$ bis $^1/_{15000}$ davon, grösstentheils in Form einer löslichen Verbindung, auch Roggen, Gerste, Reis, rothe und gelbe Rüben, Linsen, Erbsen, Aepfel, Wein-

trauben, Cacao- und Kaffeebohnen sind reich daran; Thee enthält im Mittel 0,5% Mangan. Das eingeführte Mangan wird nur zum geringen Theil resorbirt, grösstentheils geht es in die Fäces, in den Urin geht nur wenig über. Im Blut findet es sich bekanntlich nicht immer, sehr wenig geht in die Milch; in Knochen und Haaren liessen sich Spuren davon nachweisen. Herter.

61. Arnaud, Bestimmung der Salpetersäure durch Fällung als Cinchonaminnitrat.

Th. Weyl, über die Nitrate des Thier- und Pflanzenkörpers. (Salpetersäurenachweis im Harn.) Cap. VII.

*Berthelot und André, die Nitrate in den Pflanzen in den verschiedenen Perioden der Vegetation. Compt. rend. **99**, 550—555.

*Berthelot und André, die Nitrate in den verschiedenen Theilen der Pflanzen. Compt. rend. **99**, 591—597.

*Berthelot und André, über die Bildung des Salpeters in den Pflanzen. Compt. rend. **99**, 683—688, 949—950.

*Sydney Ringer und W. Murell. Giftige Wirkung des Natriumnitrites. On nitrite of sodium as a toxic agent. Lancet 1883, **2**, 18. Natriumnitrit wirkt schon in kleinen Dosen sowohl bei Warm- wie Kaltblütlern als heftiges Gift. So ruft die Injection von 1 Gran (0,06) pro Pfund Katze nach Kurzem beschleunigte Respiration, dunkelblaue Färbung der Schleimhäute, grosse Muskelschwäche, verminderte Sensibilität und Reflexerregbarkeit hervor, um endlich nach 20—30 Min. den Tod herbeizuführen. Auch bei Erwachsenen genügen bereits 5—10 Gran, um Intoxicationserscheinungen zu erzeugen, weshalb vor grösseren Dosen gewarnt wird. Andreasch.

Latschenberger, Ammoniakbestimmung und Nachweis in thierischen Flüssigkeiten. Cap. VII.

W. Salomon, Vertheilung der Ammonsalze im Organismus. Cap. VII.

W. C. Kimmyser, Reduction des Natriumchlorats im Organismus. Cap. VII.

62. H. Schulz, Giftigkeit der Phosphorsauerstoffverbindungen, Chemismus der Wirkung unorganischer Gifte.

Ch. E. A. Vermeulen, Verhalten von Natriumhypophosphit im Thierkörper. Cap. VII.

*Igacushi Moritzi Miura, die Wirkung des Phosphors auf den Fötus. Virchow's Archiv **96**, 54—60. Verf. konnte an Föten, deren Mutterthiere Phosphoröl erhalten hatten, die charakteristischen Vergiftungssymptome, besonders die Verfettung der Leber, constatiren. Andreasch.

Phosphorvergiftung, vergl. Cap. XVI.

*B. Auerbach, Fäulnisskrystalle in Leichen. Vierteljahresschr. f. ger. Med. 1884, pag. 66. [Dieselben bestanden aus phosphorsaurem Ammoniummagnesium.] Andreasch.

*E. Grimaux, über einige colloide Verbindungen von Eisenoxydhydrat. Compt. rend. 98, 1485—1488. Bekanntlich verhindern die mehratomigen Alcohole, Glycerin, Mannit, Glucose, Rohrzucker die Fällung der Eisenoxydsalze durch Alkalien (H. Rose 1827). Graham beobachtete, dass Rohrzucker unter solchen Umständen eine colloide Verbindung mit dem Eisenoxydhydrat bildet, die sich beim Dialysiren oder auf Zusatz von Kaliumsulfat ausscheidet. Verf. constatirte Aehnliches für die übrigen oben erwähnten Körper, besonders für Glycerin. Die Coagula, welche hier durch Erhitzen, durch Dialysiren, durch Einleiten von Kohlensäure, sowie durch Zusatz von Essigsäure (mit und ohne Ferrocyankalium) hervorgerufen werden, enthalten neben Glycerin und Eisenoxydhydrat auch Alkali. Herter.

*E. Grimaux, über die Coagulation der colloiden Körper. Compt. rend. 98, 1578—1581. Verf. führt aus, dass die Coagulation in der Hitze und unter dem Einfluss von Salzen den Albuminstoffen nicht eigenthümlich ist, sondern eine allgemeine Eigenschaft der Colloide darstellt. Die Coagulation wird durch die Verdünnung mit Wasser entweder verlangsamt, oder beschleunigt. Im ersteren Falle (Eisenoxydhydrat, Kieselsäurehydrat, stickstoffhaltige Colloide, Albuminstoffe) handelt es sich um eine Condensation unter Austritt von Wasser, vergleichbar der Aetherbildung, im zweiten Falle (ammoniakalisches Kupferoxyd, Verbindungen von Eisenoxydhydrat mit mehratomigen Alcoholen) handelt es sich um einen Dissociationsprocess. Herter.

63. A. Müntz und E. Aubin, über die brennbaren Kohlenstoffverbindungen in der Atmosphäre.

*Onimus, über die Schwankungen des Ozongehaltes der Luft während der letzten Cholera-Epidemie und die Vorzüge des Ozoneïn. Compt. rend. 99, 1059—1060.

*C. Binz, die Wirkung ozonisirter Luft auf das Gehirn. Berliner klin. Wochenschr. 1884, No. 40.

*W. Bachmeyer, zur Untersuchung von Trinkwasser. Zeitschr. f. analyt. Chemie 23, 353—357.

*A. R. Leeds, über die Bestimmung der organischen Substanzen in Trinkwassern nach den Methoden, welche auf der Reduction des Kaliumpermanganats beruhen. Zeitschr. f. analyt. Chemie 23, 17—21.

*Berthelot und Vieille, neue Methode zur Bestimmung der Verbrennungswärme des Kohlenstoffes und der organischen Substanzen. Compt. rend. 99, 1097—1103.

22. Th. Pfeiffer: Ueber die titrimetrische Bestimmung des Harnstoffes[1]. Während Rautenberg bei der im Thema genannten Bestimmung die Neutralisation der zu titrirenden Flüssigkeit durch successiven Zusatz kleiner Kalk-Carbonatmengen bewirkt, setzt Verf. das Salz im Ueberschuss vor Beginn der Titration den betreffenden Lösungen zu behufs ganz gleichmässiger Neutralisation der fortwährend frei werdenden Salpetersäure. Aus einem verschiedenen Säuregrad erwachsene Fehlerquellen waren also eliminirt. Es zeigten sich in 5 Versuchen bedeutende Differenzen in Bezug auf den Quecksilberverbrauch dem von Pflüger angegebenen Verfahren [J. Th. **10**, 109] gegenüber, insofern 20 Ccm. Pflüger im Mittel 16,8 Ccm. Rautenberg (16,75—16,83) entsprachen. Zweifellos hat also Rautenberg zu seinen Harnstoffbestimmungen eine Quecksilberlösung benutzt, die nicht 71,5 Grm. Quecksilber im Liter, sondern nur ca. 60,1 Grm. enthalten hat, was eine spätere Analyse einer nach Rautenberg gestellten Quecksilbernitratlösung bestätigte. — Behufs Entscheids, ob ein höherer Säuregehalt der Quecksilberlösung das Resultat bei dem Pflüger'schen Verfahren, nicht aber der Rautenberg'schen Methode beeinflusse, dunstete Verf. 250 Ccm. Pflüger'scher Quecksilberlösung etwas ein, setzte 3 Ccm. concentrirte Salpetersäure hinzu und füllte schliesslich wieder bis zu 250 Ccm. mit Wasser auf. Es ergaben sich als Mittelzahlen:

	Pflüger.	Rautenberg.
bei 10 Ccm. $\overset{+}{\text{Ur}}$	19,95	16,78 Ccm. Hg
» 5 » » + 5 Ccm. Wasser	10,35	8,67 » »

Die in allen Versuchen hervorgetretene Constanz der mit der Rautenberg'schen Methode bislang gewonnenen Zahlen untereinander und gegenüber den Pflüger'schen Zahlen benimmt nach Verf. der ersteren Methode den Charakter als Fehler; andererseits sind als Vorzüge besonders dem Pflüger'schen Verfahren gegenüber zu nennen grösste Sicherheit, dass durch etwaige Verschiedenheiten bei der Neutralisation keine Fehler entstehen, grösste Einfachheit (die Details des vom Verf. modificirten Verfahrens ingleichen der Bereitung der Titrirflüssigkeiten sind im Original einzusehen) und Elimination der durch

---

[1]) Zeitschr. f. Biologie **20**, 540—565.

die Verdünnung mit Sodalösung entstehenden Complicationen. — Was die Rautenberg'sche Kochsalzcorrection anlangt, so zeigt Verf. an der Hand zahlreicher, im Auszug nicht wiederzugebender Bestimmungen, dass sie sich beim Harn von Herbivoren in der Weise anbringen lässt, dass von der bis zum Erscheinen der ersten Trübung verbrauchten Anzahl Cubikcentimeter Quecksilbernitrat für je 1 Ccm. 0,1 Ccm. in Abzug und die so gewonnene Zahl als eigentliche Kochsalzcorrection in Anrechnung gebracht wird. Hingegen ist die Rautenberg'sche Methode in Bezug auf die Kochsalzcorrectur auf den menschlichen Harn nicht ohne Weiteres anwendbar. Hier muss das Chlor vor der Titrirung durch Silbernitrat (ein geringer Ueberschuss bleibt ohne Einfluss) entfernt werden. Am besten werden 100 Ccm. Harnbarytmischung ausgefällt und auf 150 Ccm. aufgefüllt. — Der „Verdünnungscoëfficient", d. h. diejenige Zahl, mit welcher man die Differenz zwischen doppelter Harnstofflösung und verbrauchter Quecksilbernitratmenge zu multipliciren hat, ist nicht constant (nach Liebig 0,02, nach Rautenberg u. A. 0,04—0,08, nach Verf.'s vorliegenden Untersuchungen 0,03), sondern für jede neue Lösung Quecksilbernitrat zu ermitteln. — Den Schluss der Arbeit bilden einige im Original einzusehende Bemerkungen über die Untersuchung des Harnstoff-Quecksilberniederschlages und die indirecte Bestimmung der Filtratmenge. Fürbringer.

23. **H. J. Hamburger: Titration des Harnstoffes mittelst Bromlauge** [1]. Diese an das Verfahren von Quinquaud [J. Th. **11**, 105] anknüpfende Methode beruht auf folgendem Princip: Der Harn wird mit überschüssiger Bromlauge versetzt, ein Ueberschuss von arsenigsaurem Natron zugegeben und der Ueberschuss von diesem durch eine Lösung von Jod in Jodkalium zurücktitrirt. Durch besondere Versuche hat sich Verf. überzeugt, dass unter den gegebenen Umständen Verdünnung der Bromlauge und folglich das Uebermaass von Bromlauge ohne merklichen Einfluss auf das Resultat ist, dass verschiedenen Quantitäten Harnstofflösung von gleicher Concentration proportionale Mengen von Bromlauge entsprechen, dass für die nämliche Quantität Harnstoff von verschiedener Concentration ein immer gleich grosses Volum Bromlauge verbraucht wird und dass endlich sich immer dieselbe Quantität

[1]) Zeitschr. f. Biologie **20**, 286—306.

Harnstoff im Harn finden lässt, wenn man Bromlauge von verschiedener Zusammensetzung anwendet. — Die Bromlauge wird bereitet, indem man 30 Grm. festes NaOH in 1 Liter Wasser löst, mit etwa 20 CC. Brom schüttelt und, falls Trübung eintritt, nach einiger Zeit durch Asbest filtrirt. Ferner werden 19,8 Grm. As_2O_3 in einer Lösung von 10,6 Grm. reinen Na_2CO_3 aufgelöst und auf 1 Liter verdünnt; die Lösung von Jod in Jodkalium enthält 12,7 Grm. Jod im Liter. — Man verfährt bei der Harnstofftitration auf folgende Weise: 1) Man bestimmt das Verhältniss zwischen arsenigsaurem Natron und Jodlösung, indem man 10 CC. des ersteren mit 20 CC. einer gesättigten Na_2CO_3-Lösung und einigen Tropfen klarer Stärkelösung versetzt und dann so lange Jodlösung zufügt, bis Bläuung eintritt. 2) Man bestimmt das Verhältniss zwischen Bromlauge und arsenigsaurem Natron, indem man 10 CC. Bromlauge abmisst, dazu ein Uebermaass von 1—3 CC. arsenigsaurem Natron fliessen lässt, durch die Flüssigkeit (zur Bindung des freien NaOH der Bromlauge) 10—15 Min. CO_2 leitet, mit etwa 20 CC. einer nahezu gesättigten Sodalösung und einigen Tropfen Stärkelösung versetzt und wie in 1) verfährt. 3) Man bestimmt das Verhältniss zwischen der unbekannten Bromlauge und einer Harnstofflösung von bekannter Concentration, indem man tropfenweise so viel Bromlauge der Harnstofflösung zusetzt, bis aller Harnstoff gemäss der Gleichung $CON_2H_4 + 3NaBrO = 3NaBr + 2H_2O + CO_2 + N_2$ zersetzt ist und die Flüssigkeit eine gelbe Farbe angenommen hat, sodann noch etwas Bromlauge zufügt und den Ueberschuss wie oben ermittelt. 4) Endlich titrirt man den Harnstoff im Harn und nimmt dazu 10 oder 15 CC., fügt bis zum Aufhören der Gasentwickelung unter Umschütteln Bromlauge, dann noch 1—3 CC. als Uebermaass dazu, wartet 5—10 Min., fügt arsenigsaures Natron zu, bis Jodkaliumstärkepapier nicht mehr gebläut wird, und titrirt nach dem Durchleiten von CO_2 und Zusatz von 20 CC. Sodalösung den Ueberschuss durch die Jodlösung zurück, wobei zu bemerken ist, dass die blaue Färbung keine bleibende, sondern eine langsam verschwindende ist, da das Jod wahrscheinlich von anderen Harnbestandtheilen gebunden wird. — Den Schluss der Abhandlung bilden theoretische Erörterungen über die Einwirkung der Bromlauge auf Harnstoff unter verschiedenen Bedingungen, bezüglich deren auf das Original verwiesen sei. Andreasch.

24. **J. F. Eykmann: Ueber die Bestimmung des Harnstoffes**[1]. Zur Harnstoffbestimmung benützt Verf. einen Apparat, der dem zur Bestimmung der Salpetersäure nach dem Tiemann'schen Verfahren dienenden nachgebildet ist. Der Kolben wird zunächst mit Wasser gefüllt, durch Kochen die Luft ausgetrieben und nun unter Vermeidung von Luftzutritt zuerst 50 CC. Bromlauge (5 CC. Brom und 150 Grm. Natron im Liter), dann die Harnstofflösung (10 CC. einer etwa 0,5 %igen Lösung) resp. der verdünnte Harn, ferner 10—15 CC. Natronlauge und schliesslich zum Nachspülen etwas Wasser (10 CC.) in den Kolben eingesaugt. Dann wird erwärmt und das entwickelte Stickgas in einem mit Quecksilber und alkalischer Pyrogallollösung gefülltem Messrohr aufgefangen; das Erhitzen wird so lange fortgesetzt, bis etwa 5 CC. wässeriges Destillat übergegangen sind. Wegen des Luftgehaltes der zusammengebrachten Flüssigkeiten ist die Stickstoffmenge stets zu gross, doch ist der Fehler immer der gleiche und beträgt im Mittel 0,5 CC. Stickstoff. — Wie alle ähnlichen Methoden liefert auch diese für Harnstoff zu niedrige Werthe, und zwar im Mittel um 4,44 % für Harnstofflösung. Die Berechnung der Harnstoffmenge aus dem über Wasser gemessenen Gasvolum geschieht nach der Formel: $\frac{2243\,a\,b\,(V - 0{,}5)}{v}$, worin V das gefundene Stickstoffvolum in CC., v die angewandte Harnmenge, a das Gewicht von 1 CC. Stickstoff bei dem betreffenden Barometerstand und der beobachteten Temperatur und b die Verdünnung des Harns bedeutet. Verf. nimmt meist eine fünffache Verdünnung (b = 5), wobei man bei einem Harnstoffgehalt von 2—4 % 15—30 CC. N erhält. Ist die erhaltene Gasmenge beträchtlich grösser oder kleiner, so ändert man entsprechend die Verdünnung oder das Harnvolum. Da auch die anderen Harnbestandtheile Stickstoff abgeben, so bleibt das Resultat in Bezug auf reinen Harnstoff mit einem kleinen positiven, in Bezug auf den Gesammtstickstoff mit einem kleinen negativen Fehler behaftet. — Nach demselben Verfahren wurden aus Ammoniak 99—99,2, aus Harnsäure 63, aus Kreatin 68, aus Phenylhydrazin 56% des Stickstoffes entwickelt. Andreasch.

[1] Zur Harnstoffbestimmung. Tokio, Januar 1884 u. Rec. trav. chim. **3**, 125—136; referirt Zeitschr. f. anal. Chemie **23**, 594 u. Ber. d. d. chem. Gesellsch. **17**, 449 (Referatband).

25. **R. Natvig und Jac. G. Otto: Ueber die Brauchbarkeit der Esbach'schen Methode zu quantitativen Harnstoffbestimmungen**[1]. Die Verff. hatten sich die Aufgabe gestellt, die Brauchbarkeit der leicht und rasch ausführbaren Esbach'schen Harnstoffbestimmungsmethode [J. Th. 8, 130 und 7, 197] zu prüfen. Des Vergleiches halber bestimmten sie dabei auch den Harnstoff nach der Liebig'schen Methode, und sie fanden dabei als durchschnittliche Differenz der beiden Methoden nur die Zahl 0,091 %. Die Esbach'sche Methode eignet sich also sehr gut für klinische Zwecke. Etwa vorhandenes Eiweiss muss jedoch vor der Bestimmung aus dem Harn entfernt werden. Hammarsten.

26. **M. Rubner: Ueber die Wärmebindung beim Lösen von Harnstoff in Wasser**[2]. Es ist für einige Betrachtungen über die Wärmemenge, welche Eiweisskörper im thierischen Organismus bei ihrer Verbrennung liefern, von Interesse zu wissen, wie gross die Wärmebindung des Harnstoffes beim Lösen in Wasser sei. Die Eiweisskörper spalten sich im Thierkörper nicht blos in den sogen. N-freien Rest, welches die eigentliche Nutzkraft des Eiweisses für die Zelle darstellt, und in trockenen Harnstoff, sondern eine gewisse Menge von Kraft oder Wärme wird zur Lösung des Harnstoffes verbraucht. Verf. hat deshalb die Lösungswärme des Harnstoffes bestimmt, wozu ein Apparat diente, den v. Rechenberg [Journ. f. prakt. Chemie 1879, pag. 143] bei Bestimmung der Bindungswärme beim Lösen von Chlorkalium verwendet hat. Der Mittelwerth der drei Bestimmungen des Verf.'s, deren nähere Ausführung im Original mitgetheilt wird, beträgt 61,318 Cal. pro 1 Grm. Harnstoff, woraus sich pro 1 Molekül : 3679 Cal. berechnen. Wenn sich also aller Stickstoff aus Muskeleiweiss, welches nach des Verf.'s Bestimmungen 16,5 % Stickstoff enthält, als Harnstoff abspaltete, = 35,3 Grm. aus 100 Grm., so würden von der Verbrennungswärme des Eiweisses nicht nur die des Harnstoffes und die des Kothes, sondern auch noch die negative Wärmebindung beim Lösen von Harnstoff in Wasser abzuziehen sein. Diese beträgt für 35,3 Grm.: = 2177 cal. = 2,18 Cal., also immerhin eine gar nicht zu vernachlässigende Grösse. Andreasch.

[1] R. Natvig og Jac. G. Otto, Om Bruijbarheden af Esbachs Metade tui kvantitative Urinstofbestemmelser. Norsk Magaz. for. Lägevid. R. 3, 14, 303. — [2] Zeitschr. f. Biologie 20, 414—418.

27. **C. Fr. W. Krukenberg: Kreatininproben**[1]. E. Salkowski [J. Th. 10, 102] hatte bemerkt, dass, wenn man die bei der Weyl'schen Kreatininprobe[2] gelb gewordene Flüssigkeit mit Essigsäure kocht, sich dieselbe zuerst grün, später blau färbt. Nach Verf. hat das Kochen mit Essigsäure nur den Zweck, freie Eisensalze aus organischen Verbindungen abzuspalten, welche mit dem bei der Weyl'schen Reaction allmälig entstehenden Ferrocyannatrium Berlinerblau bilden. Man erreicht deshalb denselben Effect, wenn man zur gelb gewordenen Flüssigkeit Eisenchlorid und eine anorganische Säure zufügt; in dieser Art ausgeführt, trat die Reaction auch bei solchen pathologischen Harnen (von Phthisikern) ein, wo die Salkowski'sche Probe trotz des reichlichen Kreatiningehaltes versagte. Andreasch.

28. **E. Salkowski: Zur Weyl'schen Kreatininreaction**[3]. Wie S. fand, wird die gelb gewordene Lösung bei der Weyl'schen Kreatininprobe auf Zusatz von Essigsäure und Erhitzen grün bis blau. Diese Reaction schreibt nun Le Nobel [dieser Band Cap. VII] dem Gehalt des Harns an Aceton zu, obwohl sie sich gar nicht auf Harn, sondern auf reine Kreatininlösungen bezieht. S. stimmt mit Krukenberg [siehe vorstehendes Referat] überein, der diese Grünfärbung der Bildung von Berlinerblau zuschreibt. Sehr viel reichlicher bildet sich Berlinerblau bei der gleichen Reaction in Anwendung auf Indol nach Legal's Angabe, wenn man nach Zusatz der Reagentien mit Salzsäure ansäuert. Andreasch.

29. **F. Mylius: Zur Kenntniss der Harnsäure**[4]. Da die freie Harnsäure sich Substitutionsmitteln gegenüber sehr unzugänglich erweist, hat Verf. die von Baumann zuerst dargestellte Sarkosinharnsäure benutzt, welche leicht durch Erhitzen von 3 Theilen Sarkosin und 2 Theilen Harnsäure auf 210°, Auflösen der Schmelze in siedendem Wasser und Erkaltenlassen, in prismatischen Krystallen gewonnen werden kann. Die nach der Gleichung: $C_5H_4N_4O_3 + C_3H_7NO_2 = C_8H_9N_5O_4 + H_2O$ entstehende Verbindung ist sehr beständig, löst sich in warmer concentrirter Salpetersäure, sowie in concentrirter Schwefel-

---

[1] Aus des Verf.'s Abhandlung: Zur Charakteristik einiger physiologisch und klinisch wichtigeren Farbenreactionen. Verhandlungen d. phys.-med. Gesellsch. zu Würzburg **18**, No. 9, 5—6. — [2] Weit zuverlässiger als in der von Weyl beschriebenen Weise fällt nach Verf. die Kreatininprobe aus, wenn man die zu prüfende Flüssigkeit zuerst mit Natronlauge und darauf mit wenigen Tropfen einer concentrirten Nitroprussidnatriumlösung versetzt. — [3] Zeitschr. f. physiol. Chemie **9**, 127—128. — [4] Ber. d. d. chem. Gesellsch. **17**, 517—527.

säure ohne Zersetzung und gibt mit Eisessig ein unbeständiges Acetat; durch Fällen der ammoniakalischen Lösung mit Silber- oder Bleilösung wird die Silber- ($C_8H_7Ag_2N_5O_4$) resp. Bleiverbindung erhalten. Durch Erhitzen mit Kali auf 110° oder mit Wasser auf 150° wird sie in ihre Componenten gespalten. Behandelt man eine warme Lösung von Sarkosinharnsäure mit Brom, so wird dieses aufgenommen und es scheidet sich beim Erkalten eine in Wasser schwer lösliche, bromhaltige Verbindung in rechtwinkeligen, farblosen Tafeln aus, welche nach dem Schema: $C_8H_9N_5O_4 + 2Br + H_2O = C_8H_7BrN_4O_5 + NH_4Br$ gebildet wird. Da aus diesem Bromide auf einem Umwege wieder Sarkosin abgespalten werden kann, so kann der Stickstoff nur aus der Harnsäure ausgetreten sein, so dass der Verbindung die hypothetische Säure $C_5H_3N_3O_5$, vom Verf. Mesoharnsäure genannt, zu Grunde liegt; Verf. bezeichnet daher die Verbindung als Bromsarkosinmesoharnsäure und denkt sich dieselbe in folgender Art constituirt: $C_5H_2N_3O_5 - COCH_2NBrCH_3$. Die Bromsarkosinmesoharnsäure zeigt schwach saure Eigenschaften, wird von Barytwasser leicht gelöst, daraus durch Säure wieder unverändert gefällt; überschüssiger Baryt sowie Ammoniak zersetzen dieselbe, letzteres unter Stickstoffentwickelung. Wird sie in heisser, wässeriger Lösung mit Schwefelwasserstoff behandelt, so scheidet sich Schwefel ab, beim Eindampfen entweicht Bromwasserstoff und es bleibt die leicht lösliche, bromfreie Sarkosinmesoharnsäure $C_8H_8N_4O_5$ in Tafeln oder Nadeln zurück. Mit Eisessig gibt diese ein unbeständiges, durch Wasser zersetzbares Acetat, verhält sich aber sonst als starke einbasische Säure. Sie wirkt stark reducirend, wird durch Bromwasser in das ursprüngliche Bromid zurückgeführt und liefert beim Schmelzen mit Kali neben anderen noch nicht isolirten Producten Sarkosin. Andreasch.

30. **E. Fischer: Ueber die Harnsäure** [1]. Die Angabe von Strecker, dass Harnsäure durch Natriumamalgam in Xanthin und Sarkin und letzteres durch Salpetersäure wieder in Xanthin verwandelt werden könne, erwies sich als unrichtig, wie dies für das Sarkin bereits Kossel constatirte. Es wurde deshalb versucht, der Harnsäure durch Chlorphosphor Sauerstoff zu entziehen; Verf. kam aber erst zu Resultaten,

[1]) Ber. d. d. chem. Gesellsch. 17, 328—338 u. 1776—1788.

als er Methylharnsäure zum Ausgangsmaterial wählte. Er erhielt so eine Reihe von meist gut krystallisirenden Verbindungen, die er als Abkömmlinge der unbekannten Verbindung $CH_3 . C_5N_4H_3$, des Methylpurins, betrachtet. Zunächst wird aus der Methylharnsäure das Dichloroxymethylpurin $CH_3 . C_5N_4HOCl_2$ gebildet, das durch weiteres Erhitzen mit PCl_5 in das sauerstofffreie Trichlormethylpurin $CH_3 . C_5N_4Cl_3$ übergeht. Alcoholische Natronlösung führt dieses in Diäthoxychlormethylpurin $CH_3 . C_5N_4Cl(OC_2H_5)_2$ über, welche Verbindung durch rauchende Salzsäure das Trioxymethylpurin $CH_3 . C_5N_4H_3O_3$ liefert. Derselbe Körper entsteht auch direct aus dem Dichloroxymethylpurin durch Einwirkung der concentrirten Salzsäure unter Druck. Das Trioxymethylpurin ist isomer mit der Hill'schen (α-)Monomethylharnsäure [1], Verf. bezeichnet es daher als β-Methylharnsäure. Wie die α-Säure durch Oxydation in Methylalloxan und Harnstoff zerfällt, so gibt die β-Säure Alloxan und Methylharnstoff. — Durch Methylirung des Dichloroxymethylpurins wird das Dichloroxydimethylpurin $(CH_3)_2C_5N_4Cl_2O$ gebildet, aus dem durch Salzsäure im Rohr das Trioxydimethylpurin oder die β-Dimethylharnsäure $C_5H_2(CH_3)_2N_4O_3$, wie Verf. die Verbindung im Gegensatze zur isomeren α-Dimethylharnsäure von Hill nennt, entsteht. Barytwasser bildet daraus Mesoxalsäure, Harnstoff und wahrscheinlich Dimethylharnstoff; Chromsäuregemisch aber Dimethylparabansäure (Cholestrophan). Dadurch ist der Beweis geliefert, dass in der β-Dimethylharnsäure die beiden Methylgruppen an jene zwei Stickstoffatome gebunden sind, welche aus der β-Monomethylharnsäure als Methylharnstoff abgespalten werden. Mithin sind in der Harnsäure zwei zu einem Harnstoffrest verbundene Imidgruppen vorhanden, welche ausserhalb des Atomcomplexes stehen, welcher bei der Oxydation Alloxan bildet. Durch weitere Methylirung geht die β-Dimethylharnsäure zunächst in Trimethylharnsäure über, welche bei Behandlung ihres Silbersalzes mit Jodmethyl Tetramethylharnsäure entstehen lässt. Da dieselbe bei Zerlegung durch Salzsäure nur Methylamin und kein Ammoniak liefert, so sind in ihr sämmtliche vier Stickstoffatome mit Methyl verbunden, daher die Harnsäure selbst vier Imidgruppen enthalten muss.

---

[1]) Ber. d. d. chem. Gesellsch. 9, 370 u. 1090.

Diesen Thatsachen trägt von den für die Harnsäure vorgeschlagenen Structurformeln nur die von Medicus:

```
NH—C—NH
|   ||     >CO
CO  C—NH
|   |
NH—CO
```

Rechnung, welche somit als der wahrscheinlichste Ausdruck für die Constitution angesehen werden muss. Andreasch.

31. **E. Ludwig: Eine Methode zur quantitativen Bestimmung der Harnsäure** [1]). Das auf Grund der Beobachtungen von E. Salkowski und Maly ausgearbeitete Verfahren basirt auf folgenden Reactionen: Der Harn wird mit Magnesiamixtur und ammoniakalischer Silberlösung ausgefällt, der Niederschlag (Ammonium-Magnesiumphosphat und Magnesiumsilbersalz der Harnsäure) mit Schwefelalkali zerlegt und aus dem, harnsaures Salz enthaltenden Filtrate die Harnsäure durch Salzsäure gefällt. — Die dazu erforderliche Silberlösung enthält 26 Grm. Silbernitrat und so viel Ammoniak im Liter, als zur Lösung des Niederschlages nothwendig ist; die Magnesiamixtur wird durch Auflösen von 100 Grm. krystallisirtem Chlormagnesium, Zusatz von Salmiak und Ammoniak und Auffüllen auf 1 Liter bereitet. Zur Darstellung der Schwefelalkalilösung werden 15 Grm. Aetzkali oder 10 Grm. salpeterfreien Aetznatrons (am besten aus Natrium bereitet) in 1 Liter Wasser gelöst, die Hälfte davon mit Schwefelwasserstoff gesättigt und mit der anderen Hälfte gemischt. Von diesen Flüssigkeiten genügen je 10 CC. auf 100 CC. Harn. Ausführung: 100 oder 200 CC. Harn werden abgemessen und mit der erforderlichen Menge (10 oder 20 CC.) Silberlösung und Magnesiamixtur, die man vorher in einem Becherglase mischte und mit so viel Ammoniak versetzte, als zur Lösung des Chlorsilbers erforderlich war, unter Umrühren vermengt. Nach $^1/_2$—1 St. wird der Niederschlag filtrirt, mit Wasser, dem etwas Ammoniak zugesetzt, gewaschen und mittelst eines Glasstabes möglichst vollständig vom Filter in das zum Ausfällen benützte Becherglas zurückgebracht. Nun erhitzt man die mit Wasser verdünnte Sulfidlösung zum Kochen, übergiesst damit das Filter, um die noch anhängenden Theilchen des

[1]) Wiener med. Jahrbücher 1884, pag. 597—608.

Niederschlages zu zersetzen, wäscht mit heissem Wasser aus, bringt die Filtrate zum Niederschlag und erhitzt zum beginnenden Kochen. Nach dem Erkalten wird vom Schwefelsilber und den Phosphaten abfiltrirt, das Filtrat mit Salzsäure schwach angesäuert und das Ganze auf 10—15 CC. eingeengt. Das Abfiltriren der ausgeschiedenen Harnsäure geschieht am besten auf einem vorher bei 110° getrockneten und gewogenen cylindrischen Trichterchen, das etwas Glaswolle enthält und mit einem Glasstopfen verschlossen werden kann. Nachdem alle Harnsäure mit Hilfe des Filtrates auf's Filter gebracht wurde, trocknet man bei 100°, zieht den beigemengten Schwefel durch mehrmaliges Aufgiessen von je 2 CC. Schwefelkohlenstoff aus, verdrängt letzteren durch etwas Aether, trocknet wieder bei 110° und wägt. — Diese Methode ergab bei reiner Harnsäure 98 statt 100 Theile und zeigte auch gute Uebereinstimmung mit dem Salkowski'schen Verfahren [E. Salkowski und Leube, die Lehre vom Harn, pag. 96]. — Manche Harne (z. B. bei Fieber) geben bei der Zersetzung der Harnsäure-Silbermagnesiumverbindung mit Schwefelalkali ein trübes oder braun gefärbtes, Schwefelsilber enthaltendes Filtrat; man säuert in diesem Falle mit Salzsäure an, dampft zur Trockne, übergiesst den Rückstand mit etwa 20 CC. heissen Wassers und setzt tropfenweise salpetersäurefreie Kali- oder Natronlauge zu, bis die Harnsäure gelöst ist, filtrirt und verfährt dann weiter wie oben. — Ist der Harn eiweisshaltig, so fällt man die Eiweisskörper vorher dadurch aus, dass man 100 CC. Harn mit 10—15 CC. gesättigter Kochsalzlösung und einigen Tropfen Essigsäure versetzt und zum Kochen erhitzt. Die Methode gibt dann auch hier verlässliche Zahlen, wie Controlversuche zeigten. Andreasch.

32. **Georg Salomon: Ueber das Paraxanthin, einen neuen Bestandtheil des normalen menschlichen Harns**[1]. Verf. vervollständigt seine früheren Angaben [J. Th. 12, 68 und 13, 68] zunächst durch eine eingehende Beschreibung der Darstellungsmethode des Paraxanthins. Der Harn von Spitalsbewohnern wurde in Schwefelsäureballons von je 50 Liter Gehalt gesammelt, in die zur Verhütung der Gährung je 100 Cm. Salpetersäure eingegossen waren. Der Inhalt wurde in zwei Glascylinder vertheilt, reichlich mit Ammoniak versetzt und am nächsten Tage die Flüssigkeit vom Erdphosphatniederschlag

[1]) Zeitschr. f. klin. Medicin 7, Supplementheft, pag. 63—80.

abgehebert. Nun wurde meist unter weiterem Ammonzusatz mit einer etwa 3 %igen Silberlösung vollständig ausgefällt, wozu durchschnittlich 0,5—0,6 Grm. pro Liter ausreichten. Die abgesetzten Niederschläge wurden durch 6—8maliges Decantiren gereinigt, die aus je 100 Liter Harn erhaltenen vereinigt, in Wasser suspendirt und mit Schwefelwasserstoff zerlegt; dabei bemerkt man meist an den Wänden des Gefässes weissliche Krystalldrusen von sauren, harnsauren Salzen. Die blassgelbe Flüssigkeit wurde abgehebert, der Niederschlag einmal durch Decantiren gewaschen und auf's Filter gebracht. Die vereinigten Flüssigkeiten werden in einer emaillirten Eisenschale so weit eingeengt, bis man die Ausbeute von 500 Liter Harn auf etwa 2 Liter gebracht hat. Man filtrirt von der Harnsäure ab, fällt im Filtrate durch Ammoniak noch weitere Mengen von Harnsäure, ferner Phosphate und Kalkoxalat, filtrirt nach 24—48 St. und fällt wieder mit Silbernitrat. Der Niederschlag wird decantirt und in heisser Salpetersäure von 1,1 Dichte gelöst, wobei beim Erkalten das schwer lösliche, salpetersaure Hypoxanthinsilber ausfällt. Nach 24stündigem Stehen wird das Filtrat, wie J. Th. 13, 68 angegeben, weiter verarbeitet. Ausser den schon mitgetheilten Reactionen des Paraxanthins sei noch die Bildung von Paraxanthinnatron erwähnt, das man leicht durch Zusammenbringen von concentrirten Paraxanthinlösungen mit Natronlauge und Umkrystallisiren in schönen schiefwinkeligen, rhombischen Tafeln erhält. Neutralisation fällt daraus das Paraxanthin aber nicht immer krystallinisch, sondern häufig amorph. Mit Hilfe der Natronreaction lässt sich das Paraxanthin leicht neben den anderen Xanthinkörpern erkennen; auch kann man die Verbindung zur Reindarstellung des Paraxanthins in der Art verwenden, dass man die xanthin- und paraxanthinhaltige Lösung mit Sublimat ausfällt, das Filtrat durch Schwefelwasserstoff vom Quecksilber befreit, unter Ammoniakzusatz eindampft, mit Natronlauge versetzt, den abgepressten Krystallniederschlag in Wasser löst, mit Salzsäure neutralisirt und stehen lässt; doch wird dabei nicht immer ein krystallisirtes Präparat erhalten. Statt der früher gegebenen complicirten Formel schliesst sich Verf. der Ansicht E. Fischer's an, nach welcher auch die Formel $C_7H_8N_4O_2$ den gefundenen Werthen entspricht (gefunden: 46,22 C, 4,97 H, 31,68 N; berechnet: 46,66 C, 4,44 H, 31,1 N). Danach würde dem Paraxanthin dieselbe Formel wie dem Theobromin zukommen, mit dem es aber, wie eine vergleichende Untersuchung dar-

gethan, nicht identisch sein kann. — Verf. hat auch die Frage, ob das Paraxanthin wirklich zu den Stoffwechselproducten des menschlichen Organismus gezählt werden darf, oder ob es sich erst in Folge des Darstellungsverfahrens aus irgend einer bekannten oder unbekannten Substanz bildet, dadurch entschieden, dass er die Präexistenz desselben im Harn nachwies. Dazu wurden aus 650 Liter Harn die Harnsäure und Phosphatreste auf die gewöhnliche Weise entfernt, das ammoniakalische Filtrat zur Abscheidung des meisten Xanthins und Hypoxanthins eingedampft, das Filtrat mit Sublimat versetzt, filtrirt, mit Schwefelwasserstoff behandelt und nach Entfernung desselben wieder mit ammoniakalischer Silberlösung gefällt. Der Niederschlag wurde mit Schwefelwasserstoff zerlegt, worauf das Filtrat nach dem Einengen neben etwas Xanthin Krystalle gab, die nach der krystallographischen Messung und ihrem chemischen Verhalten vollständig mit Paraxanthin übereinstimmten. Verf. hat sich übrigens überzeugt, dass weder aus Xanthin noch aus Hypoxanthin beim anhaltenden Kochen mit Salpetersäure Paraxanthin gebildet wird, wie sich vielleicht annehmen liess. Auch konnte das Paraxanthin nur im menschlichen Harn und sonst keinem an Xanthinkörpern reichen Material — Guano, Hefe, Liebig'scher Fleischextract wurden untersucht — nachgewiesen werden; ebenso fehlte es in einer leucämischen Milz und Leber von je 2,5 Kilo Gewicht. — Verf. gibt schliesslich dem ersterwähnten Verfahren (Kochen mit Salpetersäure zur Abscheidung des Hypoxanthins) gegenüber der



Krystalle des Paraxanthins nach einer von Hr. Salomon eingesandten Zeichnung.

Reinigung durch Sublimat den Vorzug, weil durch letztere Methode zu viel Salzsäure resp. Salmiak in die Flüssigkeit gebracht wird. — Die Form der Paraxanthinkrystalle erhellt aus der vorstehenden Abbildung.

Andreasch.

33. **A. Baginsky: Ueber das Vorkommen von Xanthin, Guanin und Hypoxanthin**[1]. Vorkommen von Xanthin und Guanin im Thee. Seitdem das Caffeïn als Trimethylxanthin erkannt wurde, schien es von Interesse, das Xanthin selbst im Thee aufzusuchen. Es gelang dem Verf. wirklich, aus schwefelsaurem Theeextract durch die Methode Kossel's Xanthinsilberoxyd abzuscheiden; die Menge des salpetersauren Salzes betrug 0,1567 Grm. aus 1 Pfund Thee. Aus der bei der Caffeïndarstellung aus Thee abfallenden Mutterlauge wurde salpetersaures Hypoxanthinsilberoxyd erhalten; sonach erscheint die Anwesenheit von Xanthin und Hypoxanthin im Thee sicher gestellt. Vorkommen und Menge der Xanthinkörper im frischen und gefaulten Pankreas. Aus frischem und bei Luftabschluss gefaultem Pankreas wurden nach dem Kossel'schen Verfahren die Xanthinkörper in folgenden Mengen abgeschieden (auf 100 Theile Pankreas):

	Frisches Pankreas.	Gefaultes Pankreas.
Guanin	0,2797	0,0069
Xanthin	0,1145	0,0455
Hypoxanthin . .	0,1281	0,0810

Es werden demnach die in Frage stehenden Körper durch die Fäulniss vernichtet, und zwar erleidet das Guanin die erheblichste Einbusse, während Hypoxanthin am beständigsten erscheint. — Verhalten des Hypoxanthins im Stoffwechsel. Die relative Resistenz des Hypoxanthins liess es weiterhin interessant erscheinen, sein Verhalten im Stoffwechsel beim Fütterungsversuch zu prüfen. Die Versuche wurden an einem Hunde angestellt, dessen Harn vor der Einführung des Hypoxanthins in 100 CC. 0,00085 davon enthielt. Nun wurden in 3×24 St. 4,281 Grm. Hypoxanthin verfüttert und im Harn in 100 CC. nur 0,00048 Hypoxanthin gefunden, also sogar weniger als vor der Einführung, woraus jedenfalls hervorgeht, dass das Hypoxanthin beim Verfüttern zum grössten Theile verschwindet. Der letztere Harn enthielt auch 0,00078 Grm. Xanthin in 100 CC. — Xanthin im Harn des

[1] Zeitschr. f. physiol. Chemie 8, 395—403.

Kindes. Verf. hat im Harn eines an Nephritis leidenden Kindes nach vorausgegangener 24stündiger Anurie einen Guanin ähnlichen Körper, der einen Stickstoffgehalt von 43,8 % besass, und die Weidel'sche Reaction zeigte, aufgefunden. Der Harn wurde mit Phosphorwolframsäure und Salzsäure ausgefällt, der Niederschlag mit Baryt zerlegt, der Baryt entfernt, das Filtrat eingedampft, wobei sich der neue Körper zum Theil krystallinisch, zum Theil amorph abschied; seine Menge betrug 0,1865 Grm. aus 50 CC. Harn; derselbe gibt mit Ammoniak und Silbernitrat einen hellen, dicken, gallertigen Niederschlag. Die Untersuchung anderer Harne von Kindern, die an Nephritis litten, ergab stets einen beträchtlichen Xanthingehalt, der sich in dem Maasse verringerte, als die Nephritis zur Heilung ging. So wurden in 100 CC. Harn 0,0159 — 0,0285 Grm. Xanthin gegenüber 0,0028 Grm. im normalen Kinderharn gefunden. Versuche, welche angestellt wurden, um die Wirkung des Xanthins auf den gerade bei Nephritis so leicht in Mitleidenschaft gezogenen Herzmuskel zu erforschen, ergaben, dass das Xanthin eher als Kräftigungsmittel (ähnlich dem Hypoxanthin), denn als Herzgift zu betrachten sei.

Andreasch.

34. **A. Kossel: Ueber Guanin**[1]. Da bei der Zersetzung des Nucleïns neben Hypoxanthin auch Guanin auftritt, so erscheinen die vom Verf. früher [J. Th. 11, 107] mitgetheilten Zahlen etwas zu hoch, sofern mit dem Hypoxanthin auch Guanin als Silbernitratdoppelsalz ausfällt. Beide Körper können durch Ammoniak, in welchem nur das Hypoxanthin leicht löslich ist, getrennt werden, jedoch nur, wenn keine peptonartigen Stoffe zugegen sind. Zur quantitativen Bestimmung wurden beide Körper durch ammoniakalische Silberlösung gefällt, die Silbersalze aus heisser, mit Harnstoff versetzter Salpetersäure umkrystallisirt und erst nach Entfernung des Silbers die Trennung beider mittelst Ammon vorgenommen. Da das Guaninsilbernitrat in der Salpetersäure etwas löslich ist, erscheinen die Zahlen für dasselbe etwas zu niedrig, anderseits die für Xanthin etwas erhöht, da der gelöst bleibende Guaninantheil erst beim Neutralisiren ausfällt oder durch die Salpetersäure zu Xanthin oxydirt wird. Das Xanthin wird aus der salpetersauren Lösung durch Ammoniak als Xanthinsilberoxyd ausgefällt, dieses mit Schwefelwasserstoff zerlegt, das Filtrat eingedampft, mit Ammoniak aufgenommen

[1]) Zeitschr. f. physiol. Chemie 8, 404—410.

und nochmals mit Silberlösung gefällt; meist wurde jedoch der beim Eindampfen der mit Schwefelwasserstoff behandelten Flüssigkeit sich ausscheidende schwer lösliche Theil als Xanthin gewogen. Eiweiss und peptonartige Körper haben auf die Fällbarkeit der genannten Körper durch ammoniakalische Silberlösung keinen bemerkenswerthen Einfluss, da ziemlich dieselben Werthe erhalten wurden, wenn jene vorher durch Bleiessig abgeschieden oder die Abscheidung unterlassen wurde. — Die folgende Tabelle gibt die gefundenen Zahlen auf 100 Theile des getrockneten Organes.

	Guanin.	Hypoxanthin.	Xanthin.
Leucämisches Blut	0,201	0,072	verloren
Sarcom der Bauchhaut einer Kuh	0,283	0,272 }	nicht
Sarcom der Haut des Oberarmes	0,196	0,137 }	bestimmt
Embryonaler Muskel (Rind) . .	0,412	0,359	0,111
Muskel vom Rind	0,020	0,230	0,053
Muskel vom Hund	Spur	0,222	0,093
Pankreas (Rind)	0,241	0,411	0,844
Pankreas (Rind)	0,746	0,364	0,130
Milz (Rind)	0,270	0,281	0,152
Leber (Rind)	0,197	0,134	0,121

Es scheint dem Guanin mithin eine wichtige Rolle im Stoffwechsel zuzufallen; Verf. will in ihm ein Zwischenproduct bei der Bildung des Harnstoffes erkennen, wie dies für das sich ebenfalls vom Guanidin ableitende Kreatin nach Hoppe-Seyler der Fall ist.

Andreasch.

35. **Arm. Gautier: Neue Methode der Synthese stickstoffhaltiger organischer Verbindungen. Totale Synthese von Xanthin und Methylxanthin** [1]. Frühere Versuche des Verf.'s (1873) hatten gelehrt, dass durch Polymerisation der Blausäure in Gegenwart von Wasser und Spuren von Alkali oder Alkalisalzen neben Azulmin $x(C_{10}H_{10}N_8O_4)$ weniger complexe Körper, unter anderen Guanidin gebildet werden. Die Polymerisation erklärt Verf. durch den Uebergang des Formylnitril (CH)N in ein Carbylamin C(NH), in welchem zwei Affinitäten des Kohlenstoffes ungesättigt sind. — G. erhielt nun

[1] Nouvelle méthode de synthèse de composés organiques azotés. Synthèse totale de la xanthine et de la methylxanthine. Compt. rend. **98**, 1523—1526.

Xanthin und Methylxanthin durch Erhitzen eines Gemisches von Blausäure, Wasser und Essigsäure (letztere dient dazu, das Ammoniakalischwerden der Flüssigkeit zu verhindern). Die erhaltenen Producte werden zunächst mit kaltem Wasser gewaschen; dieses nimmt ausser reducirenden Säuren eine eigenthümliche Substanz auf, welche, mit überschüssiger Salzsäure behandelt, allmälig feine purpurfarbene Nadeln ausscheidet. Der mit kaltem Wasser erschöpfte Rückstand gibt an siedendes Wasser Substanzen ab, die beim Erkalten sich wieder niederschlagen; diese Niederschläge werden in Salzsäure gelöst, die Lösung mit Ammoniak neutralisirt, filtrirt und mit Kupferacetat gekocht. Der entstandene Niederschlag wird gewaschen und in der Wärme mit Schwefelwasserstoff zerlegt. Wird das erhaltene Magma mit angesäuertem Wasser ausgekocht, die heiss filtrirte Lösung mit Ammoniak gesättigt und eingedampft, so scheidet sich beim Erkalten Niederschlag I ab, neben Methylxanthin $C_6H_6N_4O_2$ vorwiegend aus Xanthin $C_5H_4N_4O_2$ bestehend; wird das Magma mit reinem Wasser ausgekocht, so scheidet sich beim Erkalten vorwiegend Methylxanthin ab (Niederschlag II).

	Niederschlag I.	Niederschlag II.	Für Xanthin verlangt.	Für Methylxanthin verlangt.
C . .	41,67 %	44,50 %	39,5 %	43,38 %
H . .	3,63 »	3,43 »	2,6 »	3,61 »
N . .	35,05 »	34,50 »	36,8 »	33,73 »

An dem synthetisch dargestellten Xanthin liessen sich folgende Reactionen feststellen: Löslichkeit in Alkalien und Säuren, Fällung in der Hitze durch Kupferacetat, flockiger Niederschlag mit Silbernitrat, schwer löslich in Ammoniak, starker Niederschlag mit Quecksilberchlorid, schwache Trübung mit Bleiacetat, Verbindung mit Goldchlorid in schönen Nadeln, gelber Niederschlag mit phosphormolybdänsaurem Natron in saurer Lösung, amorphe Verbindung mit Salpetersäure, schwer löslich nach dem Eindampfen, orangerothe Färbung der Nitroverbindung durch Kalilauge. — Die Bildung von Xanthin und Methylxanthin kann durch folgende Gleichung dargestellt werden:

$$11CNH + 4H_2O = C_5H_4N_4O_2 + C_6H_6N_4O_2 + 3NH_3.$$

G. glaubt, dass die Xanthinkörper in den Pflanzen auf ähnliche Weise aus C(NH)-Gruppen entstehen, welche sich nach seiner Annahme durch Reduction von Nitraten und Nitriten in Gegenwart organischer Substanzen bilden. Herter.

36. H. **Tappeiner: Ueber die giftigen Eigenschaften des Acetons** [1]. Verf. bringt seine bereits im Jahre 1879 angestellten, in der Arbeit Buhl's über diabetisches Coma [Zeitschr. f. Biologie 16] publicirten Versuche nochmals in Erinnerung, da weder v. Frerichs noch Penzoldt [J. Th. 13, 232] sie in ihren einschlägigen Arbeiten erwähnt haben und zu differirenden Resultaten gekommen sind. Verf. hatte damals an tracheotomirten Hunden und Kaninchen, denen das Aceton durch Inhalation beigebracht worden, Blutdruck, Puls und Respiration bestimmt und Intoxicationserscheinungen constatirt, welche im Allgemeinen der Wirkung anderer Körper aus der Fettreihe ähnelten, insofern einem Erregungsstadium mit Erhöhung des Blutdruckes, der Puls- und Respirationsfrequenz ein Depressionsstadium folgt mit Sinken der genannten Thätigkeit und der Körperwärme, sowie Lähmung der Sensibilität, Motilität und der Reflexaction. Der Tod erfolgt durch Respirationslähmung. Fürbringer.

37. **Petri: Zum Verhalten der Aldehyde, des Traubenzuckers und des Acetons gegen Diazobenzolsulfonsäure** [2]. Bekanntlich geben die Aldehyde der Fettreihe und der Traubenzucker, in verdünnter Lauge gelöst, mit einer alkalischen Lösung von Diazobenzolsulfonsäure nach einigem Stehen eine schön fuchsinrothe Färbung; die Reaction gelingt nur mit fixen Alkalien, nicht mit Ammoniak, und bei den aromatischen Aldehyden nur unter gleichzeitiger Anwendung von Natriumamalgam. Concentrirte Lösungen absorbiren scharf schon vor C ab und lassen nur dunkelrothes Licht durch. Bei successivem Verdünnen weicht die Absorption gegen D hin zurück, während gleichzeitig zwischen F und G eine Aufhellung eintritt, so dass das Spectrum bei geeigneter Verdünnung zwei Absorptionsmaxima, eines bei D, das andere bei G, zeigt. — Ein Ausschütteln des Farbstoffes mit Aether, Chloroform etc. gelingt nicht. Beim Neutralisiren verschwindet der Farbstoff, es entsteht eine gelbe Färbung, die bei Zusatz von mehr Mineralsäure wieder roth wird, doch ist diese Farbe von der ursprünglichen verschieden; Alkalisiren mit fixen Laugen, nicht aber mit Ammoniak, stellt die ursprüngliche Fuchsinfarbe wieder her. Durch Reductionsmittel, wie Zinkstaub und Natriumamalgam verschwindet die Färbung, kehrt

---

[1] Deutsch. Archiv f. klin. Med. 34, 450—454. — [2] Zeitschr. f. physiol. Chemie 8, 291—294.

aber bei Luftzutritt sofort wieder. — Aceton gibt in wässeriger Lösung mit alkalischer Diazosäure ebenfalls eine tiefrothe Färbung, der aber der bläuliche Schein fehlt; dem entsprechend fehlt auch die Aufhellung im Blau. Reagentien gegenüber verhält sich dieser Farbstoff wie der aus Aldehyden gebildete; durch Säuren gebleicht, ist er auch nur mittelst fixer Alkalien regenerirbar. Andreasch.

38. **G. Bodländer: Experimenteller Beitrag zur Theorie der Narkose**[1]. Gegen die Theorie von Binz über die narkotische Wirkung der halogenhaltigen oder activen Sauerstoff abspaltenden Körper wurde eingewendet, dass die dem Chloral so nahe stehende Trichloressigsäure nach Versuchen von Tomaszewicz keine narkotisirende Eigenschaft besitzt. Da Letzterer nur an den verhältnissmässig indolenten Kaninchen operirte, veranlasste Verf., die Wirkung des Natriumtrichloracetats auch an Hunden und Katzen zu versuchen. Es zeigte sich, dass 2—6 Grm., subcutan beigebracht, alle Symptome centraler Nervenlähmung von gewöhnlicher Trunkenheit und Somnolenz bis zum krampffreien Ende hervorriefen, nur tritt die Narkose erst spät ein und dauert dafür länger. Am empfindlichsten erwiesen sich Katzen, dann Kaninchen, während Hunde die grössten Dosen gebrauchten. Da die äquivalente oder auch eine grössere Menge von Natriumacetat nicht wirkte, so kann die Wirkung nur auf den Chlorgehalt bezogen werden. — Das bereits von Eulenberg geprüfte Hexachloräthan C_2Cl_6 bewirkt nach Verf. schon in Mengen von 2 Grm. eine deutliche Narkose, wenn es den Thieren per os in Süssmandelöl gelöst beigebracht wird; es setzt auch die Körperwärme äusserst energisch, aber nur vorübergehend herab. — Activen Sauerstoff abspaltende Körper wie $NaJO_3$, $NaNO_2$, Ozon, üben nach Binz eine den Halogenen analoge Wirkung aus. Verf. konnte dies auch für das Wasserstoffsuperoxyd bestätigen; Frösche, die 10 Min. in einer 1%igen Lösung verweilten, zeigten eine leichte Narkose. Andreasch.

39. **L. Hermann: Die Wirkung der Trichloressigsäure**[2]. Nach einigen kritischen Bemerkungen gegen Liebreich und Bodländer (siehe vorstehendes Referat) berichtet Verf. über seine Versuche mit trichloressigsaurem Natron an Kaninchen, Hunden, Katzen und Fröschen, denen die Substanz in Dosen von 2—9 resp. 0,4 Grm. subcutan

[1]) Centralbl. f. klin. Med. 1884, 16. — [2]) Pflüger's Archiv 35, 35—44.

beigebracht wurde. Entgegen Bodländer findet Verf., dass die Trichloressigsäure keine Spur schlafmachender Wirkung entfaltet, sondern die Wirkung besteht in einer Lähmung, welcher bei weniger empfindlichen Thieren und bei mässigen Dosen deutliche Reizerscheinungen vorausgehen; die Grosshirnfunctionen werden durch das Gift gar nicht oder erst unmittelbar vor dem Tode afficirt, von Schlaf, Hypnose, Müdigkeit u. dergl. ist absolut nichts zu constatiren. Auch sterben die Thiere, wenn sie lähmende Dosen erhalten haben, fast regelmässig, was auch gegen eine hypnotische Wirkung spricht.

Andreasch.

40. **E. Külz: Ueber Wirkung und Schicksal des Trichloräthyl- und Trichlorbutylalcohols im Thierorganismus**[1]. Verf. prüfte zunächst die im Titel genannten chlorhaltigen Spaltungsproducte der Urochloralsäure und Urobutylchloralsäure [s. Külz, J. Th. **12**, 92 und v. Mering, J. Th. **12**, 90] auf ihre hypnotische Wirkung bei Kaninchen. Zweien wurde je 1,0 des erst-, zwei anderen 0,4 bezw. 1,0 des zweitgenannten Alcohols gereicht, jedesmal mit ausgesprochener Schlafwirkung. In den beiden ersten Versuchen zeigte der Harn starkes Reductionsvermögen und Linksdrehung. Er wurde zuerst mit Bleizucker, dann mit Bleiessig ausgefällt und der letzte Niederschlag (Filtrat optisch inactiv) mit Schwefelwasserstoff zersetzt. Jetzt drehte das Filtrat (vom Schwefelblei) links. Das Destillat nach der Spaltung mit Schwefelsäure reducirte stark alkalische Kupferlösung und enthielt organisches Chlor; der stark reducirende Destillationsrückstand (Glykuronsäure) zeigte keine Linksdrehung mehr. Aus dem linksdrehenden Filtrate stellte K. nach seiner früheren Methode [l. c.] urochloralsaures Natron in Substanz rein dar. Auch in den beiden letzten Versuchen trat deutliche Hypnose auf. Hier drehte — bei derselben Behandlung des Harns — das Filtrat vom Schwefelblei links, reducirte aber nicht; das Destillat reducirte und enthielt organisches Chlor, während der Destillationsrückstand starkes Reductionsvermögen zeigte (Glykuronsäure). Aus der Spaltung der ausgeschiedenen Urobutylchloralsäure resultirt schliesslich Trichlorbutylalcohol. Es tritt also aus Chloralhydrat und Butylchloralhydrat im Organismus durch Reduction entstehender gechlorter Trichloräthyl- bezw. Trichlorbutylalcohol im Harn als Trichloräthyl- bezw. Trichlor-

[1] Zeitschr. f. Biologie **20**, 157—164.

butyl-Glykuronsäure auf. — Weiter erhielten drei halbwüchsige Kaninchen je 3,0 reiner Urochloralsäure; dieselbe wirkte — entgegen Verf.'s früherer Annahme — stark hypnotisch, gleich dem urochloralsauren Natron, von welchem zwei Kaninchen ebenfalls je 3,0 erhielten, und der Trichlorbutylglykuronsäure, von welcher zwei Kaninchen Dosen von 0,8 bezw. 1,7 gereicht wurden. Nun trat der Schlaf später ein und dauerte länger an, als der nach Chloralhydrat, Butylchloralhydrat und den beiden Alcoholen. Die Urochloralsäure erschien zum grössten Theile im Harn wieder. Fürbringer.

41. **Rich. Külz: Zur Darstellung und Kenntniss der Urochloralsäure, sowie der chlorhaltigen Spaltungsproducte der Urochloralsäure und Urobutylchloralsäure**[1]. Für die Darstellung von grösseren Mengen reiner Urochloralsäure empfiehlt Verf. das folgende, sich durch grössere Einfachheit von den bisherigen Methoden von E. Külz [J. Th. **12**, 92] und v. Mering [J. Th. **12**, 90] auszeichnende Verfahren. Der zum dicken Syrup eingedampfte Chloralharn wird in der von E. Külz beschriebenen Weise mit Aether-Alcohol und Schwefelsäure ausgeschüttelt, nach Abdestilliren des Aether-Alcohols der Rückstand zunächst mit Bleizucker, dann mit Bleiessig ausgefällt, der Bleiessigniederschlag mit SH_2 zerlegt, das Filtrat zur Verjagung des SH_2 erhitzt, mit Barythydrat neutralisirt, eingeengt, das Barytsalz mit verdünnter SO_4H_2 zerlegt, abermals filtrirt, bei gelinder Temperatur concentrirt und endlich im Exsiccator zur möglichst vollständigen Trockne gebracht. Die trockene Krystallmasse wird hierauf mit 1,5—2 Liter Aether so oft ausgekocht, bis der Rückstand keine Linksdrehung mehr zeigt, und der Aether von je 3 Auskochungen auf 200—300 CC. abdestillirt. Nach einigem Stehen in der Kälte scheidet sich die Säure in feinen, schneeweissen Krystallen aus. Die vereinigten und eingeengten Mutterlaugen liefern noch eine nahezu ebenso grosse Menge, aber nicht ganz farbloser Urochloralsäure. Zur Reindarstellung des urochloralsauren Natrons zerlegt man das Barytsalz mit schwefelsaurem Natron, dampft das Filtrat ein, entwässert mit absolutem Alcohol und kocht hierauf wiederholt mit 90 %igem Alcohol aus. Die Auszüge setzen in der Kälte das Natronsalz vollkommen rein ab; der Alcohol wird immer wieder von Neuem verwendet. Für die Gewinnung von Uro-

[1]) Pflüger's Archiv **33**, 221—227.

butylchloralsäure gab das beschriebene Verfahren kein günstiges Resultat, indem nur ein farbloser, erst nach langem Stehen erstarrender Syrup erhalten wurde. Um die chlorhaltigen Spaltungsproducte darzustellen, wurde die Urochloral- resp. Urobutylchloralsäure mit 7%iger SO_4H_2 unter Erneuerung des abdestillirenden Wassers gekocht, die Destillate mit Aether ausgeschüttelt und die Rückstände entweder direct oder nach vorhergehender Rectificirung der Krystallisation überlassen. Es wurde so vollkommen reiner Trichloräthyl- resp. Trichlorbutylalcohol erhalten, wodurch die Angaben v. Mering's bestätigt werden. Andreasch.

42. **J. Mauthner: Zur Kenntniss des Cystins**[1]. Durch Erhitzen von Cystin mit Wasser auf 140—150° wird neben Kohlensäure, Schwefelwasserstoff, Ammoniak und einer geringen Menge eines mercaptanartig riechenden Oeles eine schwefelhaltige Säure gebildet, welche aus dem Reactionsproducte nach dem Ansäuern mit Schwefelsäure durch oftmaliges Ausschütteln mit Aether gewonnen werden kann. Aus dem krystallisirten Aetherrückstand wird durch Aufnehmen in Wasser und Digeriren mit Baryumcarbonat das amorphe Barytsalz erhalten, dessen Lösung mit alkalischer Bleilösung in der Wärme Schwefelblei gibt; mit Zink und Schwefelsäure wird Schwefelwasserstoff gebildet. Die Lösung fällt Ag-, Hg-, Bi- und Bleilösungen; der flockige, hellgelbe Silberniederschlag ist in Salpetersäure und Ammoniak löslich. Die Analyse liess es zweifelhaft, ob ihm die Formel $C_6H_7Ag_3S_2O_4$ oder $C_6H_5Ag_3S_2O_4$ zukommt. Andreasch.

43. **E. Külz: Zur Kenntniss des Cystins**[2]. Da die bisherigen Analysen des Cystins noch Zweifel über dessen Formel aufkommen lassen, wurden folgende analytische Bestimmungen theils vom Verf., theils von den Professoren Laubenheimer und Tollens ausgeführt.

	Gefunden:			Berechnet für:		
	Külz.	Laubenheimer.	Tollens.	$C_3H_6NSO_2$	$C_3H_5NSO_2$	$C_3H_7NSO_2$
C	29,72—30,15	30,23	30,08	30,00	30,25	29,75
H	5,24— 5,49	5,24	5,14; 5,13	5,00	4,20	5,78
N	11,34; 12,11	—	—	11,67	11,77	11,57
S	26,57; 26,64	—	—	26,67	26,89	26,45

[1]) Ber. d. d. chem. Gesellsch. 17, 293—295. — [2]) Zeitschr. f. Biologie 20, 1—10.

Danach muss die zuerst von Thaulow [Annal. Chem. Pharm. **27**, 197] aufgestellte Formel $C_3H_6NSO_2$ als die richtige hingestellt werden. Das optische Drehungsvermögen des in Ammoniak gelösten Cystins wurde übereinstimmend mit den früheren Angaben zu $[\alpha]_j = -142{,}02^0$ von K. und $-141{,}22^0$ von Böhm bestimmt. Das Cystin zeigt keine Birotation. [Vergl. das folgende Referat.]

Andreasch.

44. **E. Baumann: Ueber Cystin und Cysteïn**[1]. Durch Reduction des Cystins mit Zinn und Salzsäure, Ausfällen des Zinns und Eindampfen der Lösung erhält man das salzsaure Salz einer neuen Base, welche die früher dem Cystin zugeschriebene Formel $C_3H_7NSO_2$ besitzt. Die freie Base, Verf.'s Cysteïn, wird aus der alcoholischen Lösung des Chlorhydrates durch Ammoniak als feinkörniger, krystallinischer Niederschlag gefällt, der in Wasser, Ammoniak, Essig- und Mineralsäuren leicht löslich ist. Das Cysteïn ist nur in saurer Lösung oder im trockenen Zustande beständig, in wässeriger Lösung geht es beim Stehen an der Luft durch Oxydation in Cystin zurück. Noch rascher erfolgt diese Umwandlung in alkalischer Lösung, oder wenn man zur wässerigen oder alkalischen Lösung ein gelindes Oxydationsmittel hinzufügt. Dies geschieht z. B. durch Eisenchlorid, welches in der sauren Lösung eine rasch vorübergehende indigblaue Färbung hervorruft[2]. Folgende Formeln veranschaulichen die Beziehung des Cysteïns zum Cystin:

```
CH3         CH3              CH3
|  NH2      |  NH2           |  NH2
| /         | /              | /
C<          C — S — S — C
| \         |                |
|  SH       |                |
COOH        COOH             COOH
Cysteïn            Cystin
```

---

[1] Zeitschr. f. physiol. Chemie 8, 299—305. — [2] Versetzt man die Lösung des salzsauren Cysteïns mit einigen Tropfen einer verdünnten Eisenchloridlösung und hierauf mit Ammoniak, so entsteht eine schöne roth-violette Färbung, die beim Schütteln mit Luft dunkler wird; es verhält sich also das Cysteïn in dieser Beziehung wie andere Thiosäuren, z. B. die Thioglycolsäure, bei welcher ich diese Reaction zuerst beschrieben habe [Ber. d. d. chem. Gesellsch. **12**, 1390]. Andreasch.

Auch die aus dem Cystin dargestellte Uramidosäure, welcher nach der von Külz [siehe vorstehendes Referat] corrigirten Cystinformel die Zusammensetzung $C_8H_{14}N_4S_2O_6$ zukommt, wird durch Zinn und Salzsäure zu der in Wasser schwer löslichen Cysteïnuramidosäure $C_4H_8N_2SO_3$ reducirt. Das Drehungsvermögen des Cysteïns ist ein viel geringeres als das des Cystins; so gab eine Lösung von 2,13 Grm. Cystin in 100 CC. verdünnter Salzsäure in einer 2 Dcm. langen Röhre eine Ablenkung von — 9° 7′ (entsprechend einer specifischen Drehung von — 214°), während diese nach der Reduction bei doppelt so starker Concentration nur — 0° 40′ bis — 0° 45′ betrug. — Die Entstehung der Mercaptursäuren aus dem Cysteïn im Organismus erscheint nun mehr als ein der Bildung des Cystins analoger Vorgang:

$$C_3H_7NSO_2 + C_3H_7NSO_2 + O = C_6H_{12}N_2S_2O_4 + H_2O$$

$$C_3H_7NSO_2 + C_6H_5Cl + O = C_3H_6NSO_2 - C_6H_4Cl + H_2O$$

Cysteïn Chlorbenzol Chlorphenylcysteïn

Die Beobachtung, dass man aus cystinhaltigem Harn nicht diejenige Menge von Cystin abscheiden kann, welche der beim Kochen mit Alkali gebildeten Menge von Schwefelmetall entspricht, erklärt sich vielleicht aus dem Umstande, dass in den Harn ausser Cystin auch das Cysteïn übergehen kann, welches, dort durch die reducirenden Bestandtheile des Harns vor der Oxydation geschützt, zurückbleibt. — Durch Jodwasserstoffsäure (concentrirt) wird Cystin bei 140° zersetzt; es entsteht ein leicht flüchtiges, stark nach Mercaptan riechendes Oel neben einer flüchtigen, schwefelfreien Säure, während aller Stickstoff als Ammoniak austritt. Andreasch.

45. **E. Drechsel: Electrolysen und Electrosynthesen** [1]. Vor einiger Zeit hat D. die Bildung von Harnstoff aus carbaminsaurem Ammon durch Electrolyse mit Wechselströmen nachgewiesen [J. Th. 10, 114]. Es liess sich erwarten, dass auch andere im Thierkörper ablaufende Synthesen, bei welchen eine Wasserabspaltung angenommen werden muss, wie z. B. die Bildung von Phenolätherschwefelsäure aus Phenol und Schwefelsäure, durch rasch aufeinander folgende Oxydation und Reduction, wie sie bei der Electrolyse mit Wechselströmen stattfindet, verwirklicht werden können. In der That bildete sich unter diesen Umständen aus Phenol und Bittersalz (in einer Lösung von doppelt

[1]) Journ. f. prakt. Chemie **29**, 229—252.

kohlensaurer Magnesia) etwas Phenolätherschwefelsäure, welche aus ihren Zersetzungsproducten erkannt werden konnte. D. interpretirt diesen Vorgang durch folgende Gleichungen: $C_6H_5OH + HO.SO_2.OH + O = C_6H_5O.O.SO_2.OH + H_2O$ und $C_6H_5.O.O.SO_2.OH + H_2 = C_6H_5O.SO_2.OH + H_2O$. — Neben braunen amorphen Massen waren bei obiger Electrolyse noch aufzufinden: Brenzcatechin, Hydrochinon, Diphenol, Valerian-, Butter-, Malon-(?), Ameisen-, Oxal- und Bernsteinsäure. Von diesen Körpern sind manche überhaupt noch nicht aus Phenol erhalten worden, andere nur bei höherer Temperatur durch kräftige Reagentien. Ausserdem sind diese Producte zum Theile die nämlichen, welche im Thierkörper aus Phenol gebildet werden, wie die Aetherschwefelsäuren des Phenols, Hydrochinons und Brenzcatechins. Da aber stets ein Theil des Phenols im Thierkörper zerstört wird, so wird man in Zukunft den Phenolharn auch auf die oben gefundenen Säuren, insbesondere Bernsteinsäure, die sich in reichlicher Menge bildete, zu prüfen haben. Andreasch.

46. O. Nasse: Synthesen im thierischen Organismus[1]. Die einzigen, wirklich fasslichen, chemischen Verbindungen, welche die lebenden Naturproducte von den leblosen unterscheiden, sind die Fermente, welche mit der bis jetzt unerklärlichen Fähigkeit begabt sind, unter gewissen Bedingungen, ähnlich der Wärme, die Zersetzung anderer Atomcomplexe zu veranlassen. Die Zersetzungen in den Organismen sind an die Thätigkeit solcher, zum Theil übrigens vollkommen hypothetischer, d. h. noch nicht als chemische Individuen isolirter Fermente gebunden. Zwischen den Zersetzungen und Synthesen im Organismus besteht ein gewisser Zusammenhang, welcher sich unter Anderem darin bekundet, dass bei Anwesenheit von manchen fremden Molekülen, wie z. B. von Chinin, beide Vorgänge geschädigt werden können. Der Zusammenhang ist aber noch weit inniger; wie die Zersetzungen, so sind auch die Synthesen eine Function der Fermente, die Synthesen übrigens nur in den chlorophyllfreien Organismen oder Theilen derselben. Zu diesem Satze wird man mit Nothwendigkeit geführt, wenn man überlegt, unter welchen Bedingungen überhaupt Synthesen von wirklichen Atomverbindungen, nicht von Molekül-

[1]) Vortrag, gehalten in der naturforschenden Gesellsch. zu Rostock; Separat-Abdruck der Rostocker Zeitung 1884, No. 269.

verbindungen zu Stande kommen. Es muss mindestens der eine der Componenten der neuen Verbindung — der Einfachheit wegen sei angenommen, es handelte sich stets nur um zwei Componenten oder Paarlinge, die natürlich beide gesättigte Verbindungen sind — eine derartige Lockerung des Zusammenhanges seiner Atome erfahren, dass der andere sich mit ihm unter Sättigung von Atomaffinitäten verbinden kann. Ob die Lockerung der Atome in dem zweiten Molekül auch gleichzeitig mit der in dem ersten oder erst secundär geschieht, sowie, ob bei der Vereinigung sich ein oder mehrere Atomcomplexe abspalten, ist für den ganzen Vorgang gleichgültig. In den Laboratorien dient zu einer solchen Lockerung des Zusammenhanges der Atome in den meisten Fällen die Wärme, in den Organismen genügt indess diese allein erfahrungsgemäss nicht; bevor man nun eine neue Hypothese macht über die Kräfte, welche den Zusammenhang der Atome lockern, liegt es am nächsten, anzunehmen, dass die bekannten, wenn auch noch so hypothetischen Kräfte, die Fermente nämlich, welche, wie bereits erwähnt wurde, ähnlich der Wärme wirkend, Verbindungen zu zerlegen, also vorher auch zu lockern vermögen, bei den Synthesen im Spiele sind. — Es gelingt nun aber auch den Beweis zu führen, dass mit Hülfe von Fermenten sich Atomcomplexe vereinigen, die ohne diese sich zu vereinigen nicht im Stande sind. So lassen sich insbesondere leicht Aetherschwefelsäuren erzeugen. Am geeignetsten für solche Synthesen erschien Arbutin, das Glycosid der Folia uvae ursi, das durch das Ferment Emulsin unter Aufnahme von Wasser in Traubenzucker und Hydrochinon gespalten wird. Die beiden zuletzt genannten Körper sind im Momente der Spaltung des Arbutinmoleküls, vor der Verbindung des einen mit einem Atom Wasserstoff, und des anderen mit Hydroxyl gewissermassen im Status nascens — von Molekülanfängen könnte man reden — in einem Zustand der Lockerung ihrer Atome, wie sie ein Ferment bei jedem Einzelnen hervorbringen würde. Dass der Versuch der Synthese nicht direct mit einem Ferment, welches das zur Synthese zu verwendende Hydrochinonmolekül lockert, angestellt worden ist, hat einen rein äusseren Grund, nämlich den, dass ein solches Ferment zur Zeit noch nicht bekannt ist. Wenn man nun Arbutin in verdünnter, wässeriger Lösung von Natriumsulfat mit Emulsin digerirt, nach einiger Zeit durch Erhitzen die Wirkung des Fermentes unterbricht und die Sulfate mit Chlorbarium ausfällt, so erhält man beim Kochen des voll-

ständig klaren Filtrates mit Salzsäure sehr bald einen neuen Niederschlag von Bariumsulfat, der nur von Zerlegung der während der Digestion gebildeten Hydrochinonschwefelsäure herrühren kann. Die Versuche können misslingen, wenn die Menge des Fermentes zu gering ist, da ja begreiflicher Weise immer nur kleine Mengen von Aetherschwefelsäure gebildet werden, die meisten frei werdenden Hydrochinonanfänge sich nebst den Zuckeranfängen mit Hülfe von Wasser zu vollkommenen Molekülen schliessen, sozusagen der Schwefelsäure entschlüpfen. — Zweifellos bildet sich im Thierkörper die nach dem Genuss von Arbutin im Harn auftretende Hydrochinonschwefelsäure auf die gleiche Weise, und man wird auch sicher dahin kommen, den fremdartigen Stoff, der das Arbutinmolekül wie das Emulsin lockert und spaltet aus den thierischen Organen, in welchen die Synthese vor sich geht, zu isoliren. Andererseits gelingt es, auch extra corpus während der Spaltung eines Atomcomplexes durch ein Ferment bei genügender Zufuhr von Sauerstoff — am besten bei Digeriren mit Blut und häufigem Schütteln mit Luft — die Paarlinge theilweise ebenso zu oxydiren, wie sie im Thierkörper oxydirt, d. h. verbrannt werden.

Andreasch.

47. **Stolnikow: Ueber die Bedeutung der Hydroxylgruppe (OH) in einigen Giften**[1]. Um die Beziehungen zwischen chemischer Constitution und physiologischer Wirkung bei organischen Verbindungen zu studiren, hat Verf. eine Anzahl phenolartiger Körper, bei welchen die Hydroxylgruppe leicht durch die für den Organismus indifferente Schwefelsäuregruppe ersetzt werden kann, geprüft. Morphin und Morphinätherschwefelsäure. Zur Darstellung dieser Verbindung werden 20 Grm. Morphin und 8 Grm. Aetzkali in 20—30 CC. Wasser gelöst und allmälig mit 15 Grm. feingepulverten Kaliumpyrosulfats versetzt; nach 8—10 St. wird die Flüssigkeit verdünnt und nach dem Filtriren mit Essigsäure die freie Morphinätherschwefelsäure ausgefällt. Dieselbe hat die Zusammensetzung $C_{17}H_{18}NO_2 . SO_4H + 2H_2O$ und bildet weisse, silberglänzende in heissem Wasser lösliche Nadeln. Beim Kochen mit verdünnter Salzsäure zerfällt sie quantitativ in ihre Componenten. Sie gibt mit Eisenchlorid keine blaue Färbung, verhält sich aber zu Fröhde's Reagens wie Morphin; mit concentrirter Schwefelsäure am

[1]) Zeitschr. f. physiol. Chemie 8, 235—281.

Wasserbade erwärmt, nimmt die Mischung eine schön rosarothe Färbung an, welche bei stärkerem Erhitzen oder nach längerem Stehen in eine violette übergeht (charakteristisch). Zur Vergleichung der Wirkung des Morphins und der Morphinätherschwefelsäure wurden beide theils subcutan, theils vom Magen aus dem Thiere (Frosch) beigebracht. Es ergab sich, dass diejenigen Dosen, bei welchen Morphin das Thier tödtete, bei der Morphinätherschwefelsäure ohne Wirkung waren, höchstens trat ein einer leichten Narkose gleichender Zustand ein; 3—5 fach vergrösserte Gaben erzeugten Tetanus, so dass die Morphinätherschwefelsäure ihrer Wirkung nach zur Codeïngruppe der Opiumalkaloïde gezählt werden müsste. Es scheint also mit dem Vorhandensein der Hydroxylgruppe einerseits die Giftigkeit und anderseits die narkotisirende Eigenschaft des Morphins, seine Fähigkeit vorzüglich und hauptsächlich auf die Nervencentren des Hirns zu reagiren, verknüpft zu sein. Die sogen. Codeïne (Codeïn, Thebaïn etc.), bei welchen die Hydroxylgruppe durch Alkyle ersetzt ist, haben je nach der Natur dieser eine grössere oder geringere Giftigkeit; in der Morphinätherschwefelsäure haben wir neben der indifferenten Schwefelsäuregruppe nur das „Codeïnradikal“ $C_{17}H_{18}NO_2$ und deswegen muss diesem die Fähigkeit, Krämpfe auszulösen und auf das Rückenmark zu wirken, zugeschrieben werden. Der allgemeine Blutdruck, der Rhythmus der Herzthätigkeit, sowie die Athmung werden von der Morphinschwefelsäure nicht beeinflusst. — In den Harn geht das Morphin stets in Spuren über, während selbst nach grossen Dosen von Morphinschwefelsäure (= 3,7 Grm. Morphin) weder diese, noch auch Morphin im Harn auftritt. Dagegen ist bei Einführung von Morphin oder Morphinätherschwefelsäure die Menge der gepaarten Schwefelsäuren im Harn vermehrt, woraus hervorgeht, dass diese Körper ähnlich wie das Tyrosin im Organismus zur Resorption gelangen und in eine oder mehrere noch unbekannte Aetherschwefelsäuren verwandelt werden. — Phenol- und Phenylätherschwefelsäure. Während nach Versuchen von Baumann Phenolschwefelsäure für warmblütige Thiere nicht giftig wirkt, ist dies bei Fröschen der Fall, obwohl sie sich hier viel weniger giftig erweist, als das Phenol. Nach Einführung der Phenylätherschwefelsäure verliert das Thier die Fähigkeit sich zu bewegen, wird unempfindlich gegen Reize, doch kehrt es, wenn die Dosis nicht zu gross war, nach 2—3 St. zur Norm zurück. Es verhält sich also die Phenylätherschwefelsäure ähnlich dem Benzol, das ebenfalls

nur für niedere Thiere ein heftiges Gift ist. — Pyrogallol, Phloroglucin und pyrogallolmonätherschwefelsaures Kalium. Die Wirkung des Pyrogallols steht im Zusammenhange mit seiner Fähigkeit Sauerstoff zu absorbiren; es wirkt zerstörend auf die Blutkörperchen, aus welchem Grunde Methämoglobinurie auftritt. Versuche an Fröschen ergaben, dass das pyrogallolätherschwefelsaure Kalium giftiger als phenolschwefelsaures Kalium, aber weniger giftig als Pyrogallol und Phloroglucin ist. — Resorcin und resorcindiätherschwefelsaures Kalium. Resorcinlösung subcutan injicirt, tödtet Frösche rasch, während die Wirkung des resorcindiätherschwefelsauren Kaliums sich nur auf das in demselben enthaltene Kalium gründet. Von den zuletzt genannten Phenolen ist Phloroglucin das giftigste, nur beginnt es viel später zu wirken als Phenol; Resorcin steht in der Mitte. — Zusammenfassend gelangt Verf. zu folgendem Schlusse: „Die Giftigkeit der untersuchten Körper ist eng verknüpft mit den in ihnen enthaltenen Hydroxylgruppen; denn vertauscht man letztere mit der indifferenten Schwefelsäuregruppe, so erhält man Gifte, welche bei Weitem schwächer sind, oder, wie dies bei dem Morphin und der Morphinätherschwefelsäure der Fall ist, ihre frühere Natur ganz verändern“. Andreasch.

48. **Piero Giacosa (Turin): Ueber das Verhalten der Nitrile im Organismus**[1]. Benzonitril wurde stärkeren Hunden in Gelatinkapseln zu 2—4 Grm. gegeben; dieser Körper ist ein starkes Gift, das unter Convulsionen den Tod herbeiführt. Zunächst macht sich einige Stunden nach der Einnahme, eine an dem charakteristischen Geruche erkennbare Ausscheidung der Substanz durch die Athemluft, die Excremente und den Urin bemerklich. Einmal konnte 6 Tage nach der Einnahme noch der Geruch in der ausgeathmeten Luft wahrgenommen werden. Benzoësäure oder Hippursäure waren im Harn nicht aufzufinden. Hingegen zeigte sich, dass das Benzonitril die Schwefelausscheidung beeinflusst; ein solcher Versuch ist ausführlich mitgetheilt worden. Der betreffende Hund bekam erst 10 Tage lang Fleisch und Brod, sonst nichts, später auch noch an 2 aufeinanderfolgenden Tagen Benzonitril, einmal 1,8, das zweite Mal 2,4 Grm. Sowohl vorher als während der Einverleibung des Benzonitrils sind in bekannter Weise Bestimmungen der organischen Schwefelsäure (B) und der anorganischen Schwefelsäure (A) ausgeführt

[1]) Zeitschr. f. physiol. Chemie 8, 95—113. [Als Nachtrag zu J. Th. 13.]

worden, welche zu dem Resultate führten, dass unter dem Einflusse des Mittels die Menge der Aetherschwefelsäuren ausserordentlich vermehrt wird (Tafel und Curve im Original): es fällt $\frac{A}{B}$ von circa 9 auf 0,89 und dann auf 0,12. Ebenso wenig als Benzoësäure oder Hippursäure fand Verf. Benzamid im Harn, auf welches nach verschiedenen Methoden gesucht wurde. Eine reducirende Wirkung auf Kupfersalze zeigte der Harn nicht und ebenso wenig gab er mit Millon's Reagens die Reaction auf aromatische Oxysäuren. Bestimmte Zersetzungsproducte des Benzonitrils im Harn konnten nicht aufgefunden werden. — Das Phenylacetonitril $C_6H_5.CH_2.CN$ nach Canizzaro dargestellt, ist eine besonders für kleinere Thiere giftige Substanz; es bewirkt, in den Magen gebracht, andauerndes Erbrechen, hypodermatisch angewandt, locale Schmerzen mit folgender Lähmung der hinteren Extremitäten. Ein 6,5 Kgrm. schwerer Hund starb nach Injection von 1 CC. des Nitrils, ein anderer von 8 Kgrm. nach zwei solchen Injectionen. Der Harn war eiweisshaltig und reich an Uraten; aromatische Säuren waren im Aetherextract auch hier nicht zu finden und Kupferreduction trat ebenfalls nicht auf, aber beim Kochen des Harns mit Millon's Reagens entstand Rothfärbung. An einem Hunde von 20 Kgrm. wurde die Veränderung in der Ausscheidung der Schwefelsäure bestimmt. Vorher betrug das Verhältniss A : B = 11; als dann Phenylacetonitril für sich allein oder mit Oel gemischt subcutan injicirt worden war, wurde das Verhältniss A : B = 8,5 gefunden, also zwar eine Verminderung aber viel geringer als beim Benzonitril. Einmal fand Verf. im Aetherextract ausser ein wenig Kynurensäure auch eine Säure, die bei 185—186° schmolz, 62,02% C; 6,11% H enthielt und wahrscheinlich Phenylacetursäure $C_{10}H_{11}NO_3$ war, für welche übrigens E. und H. Salkowski den Schmelzpunkt 143° gefunden haben. Also zersetzt sich das Phenylacetonitril im Organismus wie ausserhalb desselben durch alkalische Mittel, wobei es Phenylessigsäure gibt, die sich dann weiter mit Glycocoll verbindet. — Von Nitrilen der Fettreihe wurde zuerst das Acetonitril CH_3CN geprüft, das in Dosen von 0,43 innerhalb Kapseln und später subcutan dem Hunde beigebracht wurde. Ein Uebelbefinden trat nicht ein. Der Harn färbte sich auf Zusatz von Eisenchlorid kirschroth. Der neutralisirte und abgedampfte Harn mit Schwefelsäure destillirt, gab etwas Essigsäure, aber zu wenig

für eine quantitative Bestimmung. Propionitril wurde weniger leicht als Acetonitril vertragen; ein Theil davon verliess den Organismus unverändert durch den Athem, ein anderer scheint sich im Harn als Propionsäure zu finden. — Schliesslich erwähnt Verf., dass nach der Einverleibung der genannten Nitrile, obwohl die Harne sauer waren, sich Krystalle von phosphorsaurer Ammoniakmagnesia darin häufig absetzten.

49. **E. Salkowski: Ueber das Vorkommen der Phenacetursäure im Pferdeharn** [1]. Die Phenacetursäure, die Verf. früher [J. Th. 9, 177] im Harn nach Fütterung mit Phenylessigsäure auffand, lässt sich auch aus dem normalen Pferdeharn in folgender Weise darstellen. 5 Liter Harn werden bis auf 1/2 Liter verdampft, durch Salzsäure die Hippursäure ausgefällt, abfiltrirt, das Filtrat mehrmals mit dem gleichen Volum stark alcoholhaltigen Aethers geschüttelt [2], und der Aetherrückstand mit Wasser und Natriumcarbonat behandelt, wodurch die Säure in die wässerige Lösung übergeht. Dieselbe wird wieder mit Aether ausgeschüttelt, alsdann mit Salzsäure angesäuert und durch abermaliges Schütteln mit Aether unter Zusatz von wenigen Tropfen Alcohol die Phenacetursäure wiederum in die Aetherlösung übergeführt. Der ölige Aetherrückstand wird mit 250 CC. Wasser ausgekocht, die Lösung 24 St. zur Abscheidung der Hippursäure (Hineinwerfen eines Krystalles) stehen gelassen, abfiltrirt, das Filtrat auf 50 CC. eingedampft, die beim Erkalten und 24stündigem Stehen abgeschiedene Krystallmasse abfiltrirt, auf Thonplatten abgesaugt, zur Entfernung etwa beigemischter Benzoësäure mit Aether extrahirt und unter Zusatz von etwas Thierkohle aus Wasser umkrystallisirt. Nach abermaligem Absaugen auf Thonplatten ist die Säure meist rein und frei von Hippursäure, deren Nadeln leicht von den charakteristischen Blättchen zu unterscheiden sind. 5 Liter Harn lieferten so 4 Grm. reine Phenacetursäure, deren Identität durch Vergleichung mit früheren Präparaten und durch die Elementaranalyse festgestellt wurde. Der Nachweis der Phenacetursäure beweist die Richtigkeit der Anschauung des Verf.'s, dass auch die Hippursäure des Pflanzenfresserharns, wenigstens einem Theile nach, ihre Entstehung der Fäulniss von Eiweiss im Darmcanal verdankt. Letzterer Vorgang liefert neben

[1] Ber. d. d. chem. Gesellsch. 17, 3010—3012. — [2] Da hierbei schwer eine Scheidung der Schichten erfolgt, kann man besser den eingedampften Harn zuerst in Alcohol aufnehmen und dann mit HCl zersetzen.

Hydrozimmtsäure fast immer kleine Mengen von Phenylessigsäure und bis jetzt ist keine andere Quelle für die Entstehung dieser Säure im Thierkörper bekannt als die Fäulniss. Der Parallelismus in der Bildung beider Säuren ausserhalb des Körpers und in dem Vorkommen ihrer Umwandlungsproducte im Harn weist mit grosser Bestimmtheit auf dieselbe Quelle der Entstehung im Thierkörper hin. Andreasch.

50. **C. Fr. W. Krukenberg: Indolreaction**[1]. Statt der üblichen Indolreaction mittelst Fichtenspan und Salzsäure schlägt Verf. folgende Anordnung vor: Man schüttelt die stark mit Salzsäure versetzte Probe mit einigen Tropfen verharzten, dicken Terpentinöls, wartet wenige Minuten, bis die bei Gegenwart von Indol allmälig eintretende Rothfärbung intensiver geworden ist und schüttelt den Farbstoff schliesslich mit Aether aus; auch Alcohol, Chloroform, Schwefelkohlenstoff, Essigäther nehmen den Farbstoff, dessen Spectrum Verf. beschreibt und abbildet, mit grosser Leichtigkeit auf und färben sich dadurch violett bis purpurroth, je nach der Concentration. Andreasch.

51. **E. Salkowski: Ueber das Verhalten der Skatolcarbonsäure im Organismus**[2]. Die Skatolcarbonsäure zeigt in wässeriger Lösung folgende Reactionen: Versetzt man dieselbe (1:1000) mit einigen Tropfen reiner Salpetersäure von 1,2 spec. Gewicht, dann mit wenigen Tropfen Kaliumnitritlösung (2 %ig), so färbt sich die Lösung schnell kirschroth und trübt sich unter Abscheidung eines rothen Farbstoffes; derselbe lässt sich durch Essigäther vollständig ausschütteln, ebenso durch Amylalcohol, dagegen ist er unlöslich in Aether, Benzol und Chloroform. Die Reaction erinnert an die Indolreaction, doch lässt sich leicht zeigen, dass der gebildete Farbstoff vom Nitrosoindol verschieden ist, da dieses, durch Lauge und Zinkstaub reducirt, an der Luft alsbald wieder blau wird, während der hier entstehende rothe Farbstoff dadurch dauernd entfärbt wird. Eine ähnliche Reaction wird in der Lösung der Säure (1:1000) durch Zusatz vom gleichen Volum Salzsäure von 1,2 spec. Gewicht und einigen Tropfen 1—2 %iger Chlorkalklösung bewirkt. Der Farbstoff verhält sich ähnlich wie der vorige, nur wird

---

[1]) Aus des Verf.'s Abhandlung: Zur Charakteristik einiger physiologisch und klinisch wichtigeren Farbenreactionen. Verhandlungen d. phys.-med. Gesellsch. zu Würzburg **18**, No. 9, pag. 6—7. — [2]) Zeitschr. f. physiol. Chemie **9**, 23—33.

er oft von Essigäther wenig oder gar nicht aufgenommen. — Versetzt man endlich eine verdünnte Lösung der Säure (1:10,000) mit einigen Tropfen Salzsäure und 2—3 Tropfen einer sehr verdünnten Eisenchloridlösung und erhitzt, so färbt sich die Mischung noch vor dem Sieden intensiv violett. Diese empfindlichste Reaction tritt übrigens noch mit Lösungen von 1:100,000 ein. — Da die Skatolcarbonsäure ein constantes Fäulnissproduct ist und grosse Resistenz besitzt, so liess sich vermuthen, dass sie auch während des Lebens im Darmcanal — physiologisch oder pathologisch — entsteht, hier resorbirt wird und im Harn erscheinen möchte. Von diesem Gesichtspunkte aus wurden Versuche über das Verhalten der Skatolcarbonsäure im Organismus angestellt.

Einem Kaninchen wurden 0,4076 Grm. Skatolcarbonsäure als Natronsalz in 2 Tagen mittelst Schlundsonde in den Magen gebracht. Schon $1^1/_2$ St. nach der ersten Einspritzung liess sich dieselbe durch obige Reactionen im Harn direct nachweisen. Der stark eiweisshaltige Harn wurde eingedampft, mit absolutem Alcohol ausgezogen, der Lösungsrückstand im Wasser gelöst, mit SO_4H_2 angesäuert, mit Aether ausgeschüttelt und verdunstet. Der Rückstand wurde in heissem Wasser gelöst, das Filtrat neutralisirt, zur Entfernung von Verunreinigungen mit Aether ausgeschüttelt, eingedampft, der Rückstand in absolutem Alcohol gelöst, mit dem gleichen Volum Aether gefällt, die Lösung verdunstet, mit Salzsäure angesäuert und mit Aether ausgeschüttelt. Der umkrystallisirte Aetherrückstand war reine Skatolcarbonsäure im Gewichte von 0,069 Grm.

Die Skatolcarbonsäure verlässt sonach den Organismus ohne eine Zersetzung zu erfahren. — Da im obigen Versuche nur ein geringer Antheil der Säure wieder erhalten wurde, was sowohl darauf beruhen konnte, dass ein Theil der Säure im Organismus zersetzt, oder dass die Methode der Abscheidung eine mangelhafte war, wurde das Verhalten kleinerer Mengen studirt und dabei wie oben verfahren, nur dass die erste Aetherausschüttelung nicht verdampft, sondern mit Sodalösung geschüttelt wurde, wodurch die Säure in diese überging. Diese alkalische Lösung gab die Reactionen ebenso rein wie die freie Säure, nur traten sie schwächer auf als sie, wenn alle Säure wieder ausgeschieden worden wäre, hätten ausfallen müssen. Da nach Brieger [J. Th. 8, 259] auch das Skatol die Reaction mit Salzsäure + Chlorkalk zeigt und eine Spaltung der Skatolcarbonsäure im Organismus immerhin in Betracht gezogen werden musste, wurde ein Controlversuch mit eingeführtem Skatol gemacht; dabei ergab sich, dass bei gleicher Behandlung des Harns, ein die Reaction gebender Körper nicht in die alkalische Lösung

überging, sondern in der ätherischen Lösung ein Körper verblieb, der durch salpetrige Säure violett wurde. Eine Verwechselung dieser Substanz mit Skatolcarbonsäure kann demnach ausgeschlossen werden. — Weitere Versuche zeigten, dass ein gewisser Antheil der in den Körper eingeführten Skatolcarbonsäure wohl verschwindet, dass aber noch sehr kleine Quantitäten der Säure sich mit aller Bestimmtheit wiederfinden lassen. Selbst nach Einführung von 2,5 Mgrm. in den Magen gab der Harn die angegebenen Reactionen, als die erhaltenen 50 Cm. der alkalischen Lösung durch Eindampfen auf 15 Cm. gebracht waren. Man kann demnach erwarten, dass, falls sich überhaupt Skatolcarbonsäure im Körper bildet, diese im Harn nachweisbar sein muss. In der That gelang es auch, aus einigen Litern menschlichen Harns durch obiges Verfahren klare, sauer reagirende Lösungen herzustellen, welche die Reactionen in schönster Weise gaben. Weiteren Untersuchungen muss es vorbehalten bleiben, die Skatolcarbonsäure in Substanz daraus darzustellen, sowie einen vermehrten Gehalt derselben in Fällen von Ileus, Peritonitis etc. nachzuweisen. Andreasch.

52. Th. Chandelon: **Neues Verfahren zur Ausmittelung des Strychnins, sowie einiger anderer Alkaloïde in Vergiftungsfällen** [1]). Die von Stas angegebene Verwendung von Aether bei der Aufsuchung von Strychnin hat den Nachtheil, dass man wegen der Schwerlöslichkeit des Strychnins in demselben sehr grosse Quantitäten zur vollständigen Erschöpfung nehmen muss. Am leichtesten löst sich Strychnin in Chloroform; dessen Anwendung hat aber den Nachtheil, dass man beim Schütteln von alkalischen wässerigen Lösungen organischer Substanzen mit Chloroform zähe emulsionsartige Massen erhält, die sich selbst auf Zusatz von Alcohol nicht immer scheiden lassen. Verf. empfiehlt nun folgendes Verfahren. Die feingehackten Eingeweide werden mit dem gleichen Gewicht gut entwässerten Gypses in einem Mörser innig verrieben, die nach 4—5 St. fest gewordene Masse nach dem vollständigen Austrocknen bei 70° fein gepulvert und mit 90% Alcohol, dem man auf 100 Grm. organischer Substanz 1 Grm. krystallisirter Weinsäure zugesetzt hat, am Rückflusskühler ausgekocht. Von dem filtrirten Alcohol, sowie dem zum Auswaschen verwendeten wird der grösste Theil abdestillirt, der Rest zur Trockne verdampft, in wenig siedendem Wasser aufgenommen, nach dem Erkalten von Fett abfiltrirt, das Filtrat auf 20—25 Cm. eingeengt, mit Natronlauge alkalisch gemacht und sogleich wieder mit Gyps gemischt. Die fein gepulverte Masse wird im Schwefelsäureexsiccator getrocknet und schliesslich in einem Soxhlet'schen Extractionsapparat mit Chloroform erschöpft. Der auf 10—15 Cm. gebrachte eventuell filtrirte Chloroformauszug

[1]) Zeitschr. f. physiol. Chemie 9, 40—48.

wird jetzt mit dem gleichen Volumen einer gesättigten Lösung von Oxalsäure in Aether versetzt, das nach einiger Zeit gefällte oxalsaure Strychnin (Nadelbüschel) auf einem Filter gesammelt, mit einer Mischung von Chloroform und Aether gewaschen, in wenig Wasser gelöst und durch Ammonzusatz das Alkaloïd gefällt. Da jedoch Strychnin in Wasser nicht unlöslich ist, so muss man zur Gewichtsbestimmung die Alkaloïdmenge, welche im Waschwasser gelöst ist, hinzurechnen (1 Theil Strychnin löst sich in 6667 Theilen Wasser). Es wurden so in 300 Grm. Pferdefleisch statt den zugesetzten 0,0387 Grm. wiedergefunden 0,0226 Grm. (direct) + 0,015 (entsprechend 100 Cm. Waschwasser), im Ganzen also 0,0376 Grm. Strychnin. In zwei anderen Versuchen wurden statt 0,0448 resp. 0,0178 Grm. wiedererhalten 0,0419 resp. 0,01623 Grm. Strychnin. — Dieses Verfahren schien auch auf alle anderen Alkaloïde ausdehnbar zu sein, welche in Chloroform sich lösen und daraus vollständig durch ätherische Oxalsäurelösung gefällt werden. Von den untersuchten wurden vollständig als Oxalate gefällt: Strychnin, Brucin, Narceïn, Codeïn, Nicotin und Coniin schon in wenigen Stunden, Atropin, Hyoscyamin, Aconitin, Veratrin, Papaverin und Thebaïn erst in 24 St.; von letzteren beiden bleiben Spuren gelöst; die Niederschläge sind krystallinisch, der mit Aconitin aber amorph. Bei Morphin, Narcotin und Colchicin ist das Verfahren wegen der Unlöslichkeit in Chloroform nicht anwendbar. Es wurden auf diese Weise nachgewiesen: Brucin, bei einem damit vergifteten Frosche, Nicotin in der Leber eines durch 10 Tropfen subcutan vergifteten Kaninchens, Veratrin im Magen und Erbrochenen einer Katze, die 4 Ctgrm. erhalten hatte, Atropin bei einem durch eine Injection von 2 Ctgrm. vergifteten Frosche. Da diese Alkaloïde durch Ammoniak nicht vollständig gefällt werden, wurde das gefällte Oxalat in Alcohol gelöst, die Oxalsäure durch etwas alcoholische Kalilauge abgeschieden und der Kaliüberschuss durch CO_2 entfernt. Nach wiederholtem Filtriren liess der Alcohol beim Verdunsten reines Alkaloïd im Rückstande.

Andreasch.

53. **J. Berlinerblau: Ueber Muscarin**[1]. Schmiedeberg [J. Th. **6**, 70] schreibt dem aus Neurin[2] durch Oxydation künstlich darstellbaren Muscarin die Constitution $(CH_3)_3NOH - CH_2 - CH(OH)_2$ zu; um die Richtigkeit dieser Formel zu prüfen, hat Verf. durch Einwirkung von Monochloracetal auf Trimethylamin eine neue Synthese des Muscarins versucht. Beide Körper reagiren beim Erhitzen im Rohr im Sinne folgender Gleichung: $N(CH_3)_3 + ClCH_2 - CH(OC_2H_5)_2 = (CH_3)_3ClN - CH_2 - CH(OC_2H_5)_2$, der gebildete Körper wäre somit als Muscarinäther zu bezeichnen. Gleichzeitig entsteht eine

---

[1]) Ber. d. d. chem. Gesellsch. **17**, 1139—1145. — [2]) Verf. bezeichnet das Trimethyloxäthylammoniumoxydhydrat als „Neurin" im Gegensatze zu Brieger [siehe folgende Abhandlung], der dasselbe mit dem Namen Cholin belegt und unter Neurin die entsprechende, um 1 Molekül Wasser ärmere Vinylbase versteht. Ref.

Base $(CH_3)_3N-CH_2-CHO$, die auch durch Verseifung der ersteren erhältlich ist, und welche sich vom Muscarin durch das Fehlen von 1 Molekül Wasser unterscheidet. Nach Versuchen von Prof. Luchsinger stimmen sowohl der Muscarinäther wie die Aldehydbase in ihrer Wirkung qualitativ fast vollständig mit der des natürlichen Muscarins überein, nur wirkt der Muscarinäther bedeutend schwächer. Weitere Untersuchungen werden in Aussicht gestellt. Andreasch.

54. L. Brieger: Ueber Ptomaïne[1]. 55. Derselbe: Ueber basische Producte (Ptomaïne) aus menschlichen Leichen[2].

ad 54. Aus der ausführlichen, zugleich die früheren Untersuchungen des Verf.'s [J. Th. 13, 88] zusammenfassenden Monographie seien folgende neue Ergebnisse herausgehoben. Aus den Mutterlaugen der bei der Fleischfäulniss entstehenden Base $C_5H_{14}N_2$, Verf.'s Neuridin, kann durch Kochen mit Thierkohle, Extraction durch Alcohol, Fällen mit Platinchlorid und Zerlegen des Niederschlages mittelst Schwefelwasserstoff eine stark giftige Base isolirt werden, deren toxische Wirkungen bereits J. Th. 13, 88 beschrieben wurden; eigenthümlich ist, dass deren Giftwirkung durch Atropin sofort sistirt wird. Durch Vergleichung der physiologischen Wirkungen dieser Fäulnissbase mit den entsprechenden Verhalten des aus dem künstlichen Neurin des Handels hergestellten reinen Neurinchlorhydrates kommt Verf. zu dem Schlusse, dass beide Körper identisch sind, dass also die Fäulnissbase Trimethylvinylammoniumoxydhydrat ist. Das dem Neurin nahestehende, sich davon nur durch den Mehrgehalt von 1 Molekül Wasser unterscheidende Cholin (Trimethyloxäthylammoniumoxydhydrat) verursacht wie die Vinylbase muscarinähnliche Vergiftungserscheinungen, nur ist die den gleichen Effect erzielende Dose eine viel grössere (0,1 Grm. des Chlorhydrates bei einem 1 Kgrm. schweren Kaninchen gegenüber 0,005 Grm. Neurinchlorhydrat). Ptomaïne der Fischfäulniss. Bei derselben beobachteten Gautier und Etard [J. Th. 12, 105] das Auftreten zweier Basen, denen sie auf Grund wenig stimmender Analysen die Formeln $C_8H_{13}N$ (Hydrocollidin) und $C_9H_{13}N$ (Parvolin) beilegten. Verf., der als Material Dorsche benützte, kam zu anderen Resultaten. Je

[1]) Berlin, Aug. Hirschwald, 1885, 80 pag. Ein Theil der hier gebrachten Untersuchungen ist auch als V. u. VI. Mittheilung über die „Kenntniss der Fäulnissalkaloïde" in den Ber. d. d. chem. Gesellsch. 17, 515—517 u. 1137—1139 erschienen. — [2]) Ber. d. d. chem. Gesellsch. 17, 2741—2742.

30 Pfunde der Fische wurden zerkleinert und 5 Tage der Fäulniss überlassen, der Brei mit Wasser unter Zusatz von Salzsäure erwärmt, filtrirt, das Filtrat eingeengt, in Wasser aufgenommen und mit Sublimat gefällt[1]). Das Filtrat wurde mit Schwefelwasserstoff behandelt und am Wasserbade eingeengt, wobei man die Säure fortwährend durch Sodazusatz bis zur schwach sauren Reaction abstumpfte. In dem Alcoholauszuge des Verdampfungsrückstandes erzeugte Platinchlorid eine Fällung, welche sich durch die Analyse als Neuridindoppelsalz erwies. Das Filtrat des Niederschlages gab nach dem Zerlegen mit Schwefelwasserstoff, Einengen und neuerlichen Fällen ein in schönen Blättchen krystallisirendes Platinsalz der Zusammensetzung $C_2H_{10}N_2PtCl_6$; das daraus dargestellte Chlorhydrat krystallisirte in glänzenden, in Alcohol unlöslichen Nadeln, die freie Base war unzersetzt destillirbar. Alle diese Eigenschaften, sowie das Verhalten gegen Alkaloïdreagentien stimmen zu dem von Cloëz synthetisch dargestellten Aethylendiamin $C_2H_4(NH_2)_2OH_2$, wie sich Verf. durch Vergleichung beider Präparate überzeugte. Beide Basen hatten auch dieselben, im Originale näher beschriebenen toxischen Wirkungen. Die Mutterlaugen des Platinsalzes des Aethylendiamins gaben beim weiteren Concentriren octaëdrische Krystallaggregate von der Zusammensetzung $(C_5H_{14}NO_2)_2PtCl_6$; nach Entfernung des Platin und Eindampfen wurde daraus ein syrupöses Salz erhalten, welches vollständig die Muscarinwirkung zeigte. Nach Ausscheidung des Muscarinplatinsalmiaks fielen aus der Mutterlauge beim Stehen im Exsiccator goldgelbe Blättchen aus, welche die Zusammensetzung $(C_7H_{18}NO_2)_2PtCl_6$ hatten:

	Pt		N	C		H	
Gefunden .	28,09	28,10	4,23	23,30	23,41	5,44	5,30
Berechnet . .	28,00		4,00	23,70		5,10	

Das entsprechende Chlorhydrat bildet dicke, farblose, in Alcohol unlösliche Nadeln; es gibt keine Goldverbindung und wird durch Phosphorwolfram- und Phosphormolybdän-, sowie durch Pikrinsäure krystallinisch gefällt. Verf. bezeichnet die Base vorläufig als Ganidin (von Gadus Dorsch). — Aus der letzten Mutterlauge wurde nach Entfernung des Platins durch Destillation mit Kali Triäthylamin dargestellt. Ptomaïne

[1]) Die aus dem Sublimatniederschlage erhaltene Base gab ein Platindoppelsalz mit 36,03% Pt und 7,81% N, doch war ihre Menge zur weiteren Untersuchung zu gering.

aus Käse. Aus durch 6 Wochen gefaultem, weichen Kuhkäse konnte Verf. nach einem ähnlichen Verfahren neben Trimethylamin die Platindoppelverbindung des Neuridins erhalten. — Ptomaïne aus faulem Leim. Während Nencki [J. Th. **6**, 31 u. **12**, 107] aus einem Gemenge von Leim und Pankreas ein Collidin $C_8H_{11}N$ erhielt, bekam Verf. aus Leim, der unter Zusatz von Wasser und Schlemmkreide faulen gelassen wurde, durch Eindampfen der angesäuerten Fäulnissmasse, Aufnehmen in Alcohol, Reinigen mit Thierkohle und Fällung mit Platinchlorid neben Dimethylamin nur Neuridin, und zwar letzteres in solcher Menge, dass der Leim als bestes Material zur Darstellung desselben betrachtet werden muss. — Faule Hefe lieferte bei ähnlicher Behandlung nur Dimethylamin. Genese der Ptomaïne. Der Umstand, dass nur in den ersten Stadien der Fäulniss basische Producte sich bilden, die bei späterem Fortschreiten der Fäulniss wieder verschwinden, legte den Gedanken nahe, dass die ersten Umwandlungsproducte des Eiweisses es sind, welche die Fäulnissbasen abspalten; dies wurde in der That durch die Auffindung des allerdings noch nicht chemisch individualisirten Peptotoxins bewiesen. Die erste genau charakterisirte Fäulnissbase, das Neuridin, findet sich am reichlichsten am 5.—6. Tage, verschwindet aber später wieder; dass es nur aus Leim und Fleisch (von Säugethieren und Fischen) nicht aber aus Fibrin und Eiweiss entsteht, gibt einen Hinweis, dass diese Substanz aus irgend einem Bestandtheil der erst genannten Materialien entstehen muss. Präformirt kommt es im Fleische jedenfalls nicht vor, dagegen erhielt es Verf. in sehr geringer Menge neben Cholin aus Eidottern, wo es sich in den nach Erschöpfung der mit Baryt gekochten Masse mit Alcohol in den syrupösen Mutterlaugen angehäuft hatte. Wahrscheinlich findet es sich in einer ähnlichen Verbindung in den Eiern wie das Cholin, aus der es durch das Kochen mit Barytwasser erst frei gemacht wird. — Die nahe liegende Annahme, dass die Vinylbase Neurin aus dem relativ ungiftigen Cholin durch Abspaltung von Wasser während des Fäulnissprocesses entstände, konnte vom Verf. durch Versuche keine Bestätigung erhalten. Dagegen erhielt er Neurin neben Cholin in sehr geringer Menge bei der Zersetzung menschlicher Gehirne durch Baryt. Um den zersetzenden Einfluss des Baryts zu umgehen, wurden frische menschliche Gehirne mit 2 %iger Salzsäure durch 2 St. am Wasserbade erwärmt, die Lösung eingedampft, der Rückstand durch Aufnehmen in Alcohol gereinigt und das restirende,

leicht lösliche Salz in die Platindoppelverbindung verwandelt, welche sich durch die Analyse als die des Neuridins zu erkennen gab. Damit ist also der Nachweis dieser Base im frischen, menschlichen Gehirn geführt. Aus den nicht angegriffenen Gehirnmassen konnte durch Zerlegung mit concentrirter Salzsäure auf dem Wasserbade Cholin in besonderer Reinheit hergestellt werden. Neurin konnte also nach dieser Methode nicht gefunden werden. — ad 55. Die vorliegenden Resultate machten es in forensischer Beziehung wünschenswerth, nach derartigen Fäulnissproducten in menschlichen Leichen zu suchen. Die inneren Organe von menschlichen Cadavern, die 24—48 St. in kühlen Kellerräumen gelagert hatten, wurden zerkleinert, mit angesäuertem Wasser zum Sieden erhitzt, die Masse filtrirt, eingedampft, wobei stets eine zu stark saure Reaction der Flüssigkeit durch Sodazusatz vermieden wurde, der Rückstand mit Alcohol erschöpft und die Lösung mit Platinchlorid gefällt. Der getrocknete Niederschlag liess bei Wasserbehandlung Kaliumplatinchlorid im Rückstande, während die Platinverbindung des Cholins in Lösung ging und durch Ueberführung in das Golddoppelsalz identificirt werden konnte. Dass das Cholin nicht etwa aus Lecithin abgespalten wurde, geht daraus hervor, dass aus einem so lecithinreichen Organe wie Gehirn durch längeres Erwärmen mit 2 %iger Salzsäure nur Neuridin aber kein Cholin erhalten werden konnte. Bei längerer Fäulniss scheinen auch giftigere Substanzen zu entstehen; so lieferten einmal 4 Tage alte, faulig riechende Leichentheile eine Base, die muscarinähnliche Wirkungen zeigte und deren Platinsalz 30,54 % Pt ergab, während sich für Muscarinplatinchlorid 30,41 % berechnen. Andreasch.

56. **C. Gäthgens: Ueber einen alkaloïdartigen Bestandtheil menschlicher Leichentheile**[1]. Aus den Leichentheilen eines mit Morphin Vergifteten wurde nach dem Stas-Otto'schen Verfahren aus dem Magendarmcanal sowohl aus saurer wie aus alkalischer Lösung durch Aether eine amorphe, schwach gelblich gefärbte Masse ausgeschüttelt, welche sich in Wasser zu einer farblosen Flüssigkeit auflöste. Der Körper gab die allgemeinen Alkaloïdreactionen, wurde durch Phosphormolybdänsäure gelb gefällt, der Niederschlag färbte sich beim Erwärmen grün, welche Farbe durch Ammoniak in Blau umgewandelt

[1] 22. Bericht der Oberhessischen Gesellsch. f. Natur- u. Heilkunde, pag. 339; durch Zeitschr. f. analyt. Chemie 23, 287—288.

wurde. Aus Blut, Leber, Milz und Nieren wurde durch gleiche Behandlung mit dem vorigen Körper in den Reactionen übereinstimmende Substanzen erhalten, die aber wohl ausgebildete, rhombische Prismen bildeten und sich mit alkalischer Reaction in Wasser auflösten. Die salzsaure Verbindung bildete ebenfalls kleine, rhombische Prismen. Toxische Wirkungen äusserte der gewonnene Körper weder gegen Frösche noch gegen ein Kätzchen. Andreasch.

57. **B. v. Anrep und A. Poehl: Ueber die Ptomaïne und ihre Bedeutung in der gerichtlichen Chemie** [1]. Die Veranlassung zu dieser Arbeit war der erste gerichtliche Fall in Russland, bei welchem nachweisbar die Ptomaïne eine Rolle spielten. Bei einer gerichtlichen Expertise der Leiche von Bartholomäus Ljato, welcher, wie nachträglich das Zeugenverhör und Geständniss der Frau ergab, von letzterer mit Atropinum sulfuricum vergiftet war, wurde in zwei Instanzen von den Experten (Werschbizki und Mossin) Strychnin in der Leiche gefunden, wobei in der zweiten Expertise der als Strychnin erkannte, aus der Leiche gewonnene Körper als Corpus delicti der Untersuchung beigelegt wurde. Als schliesslich das Superarbitrium der Expertise A. Poehl ausübte, erkannte er in dem von den früheren Experten als Strychnin angesprochenen Körper ein Ptomaïn. Den toxicologischen Theil der Untersuchung übernahm B. v. Anrep, und die beiden Verff. gelangten zu nachstehenden Resultaten: Der nach dem Verfahren von Stas-Otto gewonnene Körper löste sich leicht (!) in Wasser, die Lösung erwies sich dem polarisirten Licht gegenüber als optisch inactiv (!) und wies keinen (!) bitteren Geschmack auf, rief aber an Fröschen den Tatanus und ein charakteristisches Bild der Strychninvergiftung hervor. Die Reactionen mit Jodjodkalium, mit Schwefelsäure und zweifach chromsaurem Kali, mit Schwefelsäure und rothem Blutlaugensalz gaben Reactionen, die dem Strychnin völlig gleichkamen, dagegen fiel die typische Reaction mit Ceroxyd und Schwefelsäure negativ aus. Da in der Literatur Fälle von Ptomaïnen bekannt sind, in welchen die physiologischen und chemischen Eigenschaften (Reactionen von $SH_2O_4 + K_2Cr_2O_7$) mit Strychnin übereinstimmten (Brugnatelli und Balbiano) und zudem in einem Falle (Ciotto) auf das Fehlen des bitteren Geschmackes verwiesen wird, so wurde der aus der Leiche

[1] St. Petersburg. Westnik Sudebnoi Medicini, herausg. vom Medicinal-Departement Russlands 1, 1884.

Ljato erhaltene Körper als Ptomaïn bestimmt. — Bei einer weiteren Untersuchung der Leiche (nach 5 Monaten) konnte P. den strychninähnlichen Körper — das Ptomostrychnin — nicht mehr finden. Er fand in der alkalischen Chloroformausschüttelung ein anderes Ptomaïn; es erwies sich als optisch inactiv; mit dem Fröhde'schen Reagens gab es grüne Färbung; mit phosphormolybdänsaurem Natron fiel ein amorpher, gelber Niederschlag, der in verdünnter NHO_3 nicht löslich war, bei Zusatz von Ammoniak im Ueberschuss sich grün verfärbte und mit blaugrüner Farbe sich löste; Phosphorwolframsäure bildete einen grauen Niederschlag, unlöslich in verdünnter Schwefelsäure und löslich in Ammoniak; Platinchlorid gibt keine Fällung und Jodjodkalium einen feinkörnigen, rothbraunen Niederschlag, der sich in verdünnter HCl nicht löst. Das physiologische Experiment, ausgeführt von A., wies geringe toxische Eigenschaften dieses Ptomaïns auf. P. hatte schon früher einige Fäulnissalkaloïde [J. Th. **13**, 86] der Mehlfäulniss beschrieben, ferner gewann er noch Ptomaïne aus Typhusharn, aus Pepton, welches der Pankreaswirkung in Gegenwart und Abwesenheit von Galle unterlag, und aus normalen und pathologischen Fäces. Aus der übersichtlich zusammengestellten Literatur über Ptomaïne und auf Grund der oben erwähnten Untersuchungen kommen die Verff. zu folgenden Schlüssen: 1) die Ptomaïne bilden sich beim Zerfall der Eiweisskörper thierischen wie pflanzlichen Ursprungs in und ausserhalb des Organismus; 2) die Meinung, es gäbe nur ein Ptomaïn, wie es in jüngster Zeit Gräbner (Beiträge zur Kenntniss der Ptomaïne. Inaug.-Dissert. Dorpat 1882, pag. 84) behauptet, ist unrichtig, denn es ergibt sich aus den tabellarisch zusammengestellten Eigenschaften der bis jetzt beschriebenen Alkaloïde, dass sowohl die chemischen wie die physiologischen Eigenschaften sehr mannigfaltig sind, und es sind schon jetzt fast für jede Gruppe von Pflanzenalkaloïden mehr oder weniger entsprechende Ptomaïne aufzuweisen. Es liegt aller Grund vor zur Annahme, dass die chemische Constitution der Ptomaïne derjenigen der Alkaloïde gleichkommt, umsomehr, da man mit grosser Wahrscheinlichkeit annehmen kann, dass die Bildung der Alkaloïde in den Pflanzen der Ptomaïnbildung ähnlich ist. Die Alkaloïde werden nicht in functionirenden Zellen, sondern in Milchsaftgängen oder in besonderen Secretionsbehältern gefunden, wo sie sich wahrscheinlich durch Zersetzung der im ausgeschiedenen Pflanzensaft enthaltenen Eiweisskörper

bilden. — Alle von P. bis jetzt untersuchten Ptomaïne erwiesen sich als optisch inactiv, daher wäre bei gerichtlich-chemischen Untersuchungen dieser Umstand stets zu berücksichtigen. Da die Farbenreactionen sehr mannigfach sind und leicht Differenzen aufweisen, so müssen dieselben stets bei der Expertise spectroscopisch untersucht werden (conf. P., Pharm. Zeitschr. f. Russl. 1876, No. 12—15). Bei der gerichtlich-chemischen Expertise ist ferner die Anwendung von Amylalcohol zu Ausschüttelungen vollkommen zu verwerfen, da bekanntlich Amylalcohol selbst organische Basen enthält und die von A. und P. angestellten Versuche mit fractionirtem und käuflichem Kahlbaum'schem Amylalcohol bestätigen den Umstand, indem in beiden Proben reichlich Ptomaïne mit ausgesprochenen toxischen Wirkungen gefunden wurden. Ferner machen die Verff. noch darauf aufmerksam, dass bei Ausführung der gerichtlichen Expertise an Stelle der häufig angewandten Methode der Ansäuerung mit Schwefelsäure die Weinsteinsäure vorzuziehen sei, da nach Guareschi und Mosso bei Einwirkung von Schwefelsäure unter Umständen Spaltungen der Eiweisskörper möglich sind, wobei sich Ptomaïne bilden. Schliesslich halten die Verff. für unbedingt erforderlich, dass bei jeder gerichtlich-chemischen Expertise auf organische Gifte die isolirten Producte der sorgfältigsten physiologischen resp. toxicologischen Prüfung unterworfen werden. A. Poehl.

58. **Ellenberger und Hofmeister: Zur physiologischen Wirkung und Deposition der Bleisalze bei Wiederkäuern**[1]. Die Verff. studirten die chronische Bleivergiftung an Schafen, welche pro die 0,5—3 Grm. Plumbum aceticum erhielten. Aus dem Krankheitsbilde ist hervorzuheben: Verringerung der Harnsecretion, Abnahme der Harnstoffausscheidung (von 3,7 auf 1,8 % oder absolut von 15 auf 3 Grm.), Verschwinden der Hippursäure und Carbonate im Harn, Auftreten von Eiweiss im Harn in höheren Stadien der Krankheit; der Stoffwechsel war bedeutend verlangsamt, die Reaction des Harns blieb alkalisch und wurde erst unmittelbar vor dem Tode sauer. Der Unterschied der Bleivergiftung gegenüber der Kupferintoxication, welche von den Verff. ebenfalls studirt wurde [Arch. f. wissensch. u. prakt. Thierheilkunde **9**], liegt darin, dass bei letzterer constante Albuminurie

[1]) Separat-Abdruck aus dem Berichte über das Veterinärwesen im Königreich Sachsen für 1883, pag. 2—11; auch Archiv f. wissenschaftl. u. prakt. Thierheilkunde **10**, 3.

und Hämoglobinurie kurz vor dem Tode, wie auch eine Verminderung in der Ausscheidung der Chloride und Phosphate eintritt; bei der Bleivergiftung fehlt der Icterus, die Hämoglobinurie und die Verminderung der Chloride und Phosphate, die Albuminurie ist unbeständig, dagegen ist die Verringerung der Harnstoffausfuhr constant. In den Organen geschah die Bleibestimmung durch Ausfällen mit Schwefelwasserstoff nach vorherigem Zerstören der organischen Substanz durch Verkohlen und Extraction der Kohle mit Salpetersäure etc. So lässt sich das Blei in jedem Theil und jeder Flüssigkeit des Thierkörpers nachweisen, wenn es lange genug eingeführt wurde. Die Ausscheidungsorgane und dasjenige Organ, zu welchem das im Darmcanal in Form der löslichen Bleialbuminate in das Blut gekommene Blei zuerst gelangt, sind am reichlichsten an Metall; im Uebrigen entscheidet über die Deposition die Verwandtschaft der Körperbestandtheile zu dem betreffenden Metall. Während Kupfer besonders in der Leber abgelagert ist, findet sich das Blei vornehmlich in den Nieren; dann folgen Speicheldrüsen, Pankreas, Knochen und Centralnervensystem. Blut und Muskeln waren arm daran. In der folgenden Tabelle sind auch die für Kupfer gefundenen Werthe aufgenommen.

	Blei.		Kupfer.	
	1. Versuch.	2. Versuch.	1. Versuch.	2. Versuch.
	%	%	%	%
Leber	0,0300	0,0650	0,0830	0,1500
Nieren	0,0440	0,0470	0,0200	0,0300
Milz	0,0140	—	0,0056	—
Pankreas	—	0,0540	—	—
Speicheldrüsen	—	0,0420	—	0,0057
Lunge	0,0028	—	0,0050	—
Herz	0,0065	—	0,0075	0,0100
Fleisch	0,0047	0,0084	0,0040	—
Glatte Muskeln	0,0028	—	—	0,0230
Nerven	0,0075	0,0180	0,0070	—
Knochen	—	0,0320	—	0,0114
Blut	0,0047	0,0124	0,0060	—
Galle	0,0112	0,0400	0,0200	0,0400
Harn	0,0060	0,0076	0,0036	0,0040
Koth	0,0220	—	0,0400	—
Panseninhalt	—	—	0,0200	—

Die Ausscheidung des Bleies erfolgt durch die Nieren, die Leber, das Pankreas, die Speicheldrüsen. Die Hauptausscheidungsorgane sind für das Blei die Nieren, für das Kupfer die Leber und dann die Nieren. Das Blei ist bereits 48 St. nach der Einnahme im Harn nachzuweisen und konnte noch 6 Wochen später aufgefunden werden, während Kupfer sehr rasch verschwand. An die Gegenwart von Eiweiss im Harn ist der Bleinachweis nicht geknüpft. Bezüglich der weiteren Ausführungen der Verff. vergleiche das Originial. Andreasch.

59. **E. Ungar und C. Bodländer: Der Zinngehalt der in verzinnten Conservebüchsen aufbewahrten Nahrungs- und Genussmittel**[1]. Durch einen Krankheitsfall wurden die Verff. veranlasst, Büchsenspargel zu untersuchen und sie fanden in demselben im Durchschnitt von 7 Versuchen 0,0269 % Zinn. Die Aetzwirkung, welche gewissen Zinnverbindungen zukommt, entfällt hier wegen der geringen Mengen, dagegen treten bei fortgesetzter Einnahme kleiner Gaben von Zinn der Bleivergiftung ähnliche Erscheinungen auf. Das in den Conserven enthaltene Zinn lässt sich beim Menschen wie bei Thieren nach dem Genusse derselben im Harn nachweisen. Bei Thieren fand sich Zinn ferner in der Leber, im Gehirn und Rückenmark, in den Muskeln, im Herz, in Nieren, Milz, Pankreas und den Mesenterialdrüsen. Wenn auch für gewöhnlich der Genuss von Conserven keine schädlichen Folgen aufweisen wird, so kommt die Frage der chronischen Zinnvergiftung doch da in Betracht, wo Conserven längere Zeit hindurch genossen werden, wie bei Seereisen, Feldzügen etc. Andreasch.

60. **G. Bunge: Ueber die Assimilation des Eisens**[2]. Zur Entscheidung der Fragen: In welcher Form wird unter normalen Verhältnissen das Eisen resorbirt und assimilirt? Woraus bildet sich das Hämoglobin? hat Verf. die Eisenverbindungen des Dotters und der Milch untersucht. Extrahirt man Eidotter mit Alcohol, so geht in das erste noch wasserhaltige Extract eine Spur Eisen über, die anderen Extracte sind eisenfrei. In dem Rückstande ist das Eisen als organische Verbindung enthalten, da salzsäurehaltiger Alcohol kein Eisen daraus aufnimmt. Zur Isolirung dieser Verbindung wurden die von anhaftendem Eiweiss befreiten Dotter mit Aether extrahirt, der Rückstand in verdünnter Salzsäure (1 ‰) gelöst, das opalescirende Filtrat mit künstlichem Magensaft (Schleimhaut vom Schweinemagen mit 2,5 ‰ Salzsäure extrahirt) versetzt und auf Körpertemperatur

[1]) Centralbl. f. allg. Gesundheitspflege 1883. Durch med.-chir. Rundsch. 1884, pag. 537—538. — [2]) Zeitschr. f. physiol. Chemie 9, 49—59.

erwärmt, wodurch sich die Flüssigkeit allmälig trübt und ein schwach gelblicher Niederschlag entsteht, der fast sämmtliches Eisen enthält. Da Salzsäure allein dies nicht bewirkt, scheint der eisenhaltige Niederschlag durch eine Fermentwirkung aus einer complicirten Verbindung abgespalten zu werden. Derselbe wird zunächst mit 1 °/oo Salzsäure, dann mit Wasser ausgewaschen, mit Alcohol ausgekocht und schliesslich mit Aether extrahirt. Darauf wird er in Ammoniak gelöst, mit Alcohol gefällt, in Alcohol suspendirt und mit Salzsäure bis zur sauren Reaction versetzt. Der mit Alcohol ausgekochte und mit Aether ausgewaschene Niederschlag trocknet dann zu einer gelbbraunen, homogenen, von Rissen durchsetzten Masse ein, die zunächst über Schwefelsäure, dann bei 110° getrocknet wurde. Aus 200 Eidottern im Gewichte von 2258 Grm. wurden 34 Grm. der Eisenverbindung erhalten. Dass das Eisen hier wirklich als organische Verbindung vorliegt, schliesst Verf. daraus, dass dieselbe an salzsäurehaltigen Weingeist kein Eisen abgibt und auch in ammoniakalischer Lösung durch Schwefelammon erst nach längerer Zeit Grünfärbung und endlich Abscheidung von Schwefeleisen erfolgt. In Kalilauge löst sich das Präparat mit gelblicher Farbe, nach einigen Tagen fällt aber ein Theil des Eisens als Oxydhydrat aus. Die quantitative Bestimmung dieses den Nucleïnen anzureihenden Präparates, für das Verf. keineswegs eine chemische Individualität beansprucht, ergab im Mittel 42,11 C, 6,08 H, 14,73 N, 0,55 S, 5,19 P, 0,29 Fe, 31,05 O; Verf. nennt die Verbindung „Hämatogen“. — Auch in der Milch scheint das Eisen nicht als Salz, sondern in einer dem Hämatogen ähnlichen Verbindung sich vorzufinden. Dasselbe gilt von unseren wichtigsten vegetabilischen Nahrungsmitteln, den Cerealien und Leguminosen. Verf. glaubt demnach den Satz aussprechen zu dürfen: Unsere Nahrung enthält keine anorganischen Eisenverbindungen, sondern das Eisen findet sich darin nur in Form complicirter organischer Verbindungen, die durch den Lebensprocess der Pflanze erzeugt werden; in dieser Form wird das Eisen resorbirt und assimilirt, aus diesen Verbindungen bildet sich das Hämoglobin. Die Thatsache, dass anorganische Eisenverbindungen die Hämoglobinbildung bei Chlorotischen befördern, erklärte Verf. dadurch, dass dieselben die organischen Eisenverbindungen vor der Zersetzung im Darme bewahren. Damit in Uebereinstimmung steht die Beobachtung,

dass Verdauungsstörungen, catarrhalische Zustände der Magen- und Darmschleimhaut, welche abnorme Gährungs- und Zersetzungsvorgänge im Darminhalte hervorrufen, zu den constantesten Symptomen der Chlorose gehören. Insbesondere wäre die Bildung von Schwefelwasserstoff resp. von Schwefelalkalien in Betracht zu ziehen, weil diese das Hämatogen zerstören. Die anorganischen Eisenpräparate müssen den Schwefel binden, bevor er auf die organischen Eisenverbindungen einwirken kann. Mit dieser Annahme auf's Beste vereinbar wäre die in neuester Zeit gemachte Angabe, dass durch Darreichung von Salzsäure die Chlorose noch erfolgreicher sich behandeln lasse, als mit Eisenpräparaten. Die Salzsäure ist das normale Antisepticum.

Andreasch.

61. Arnaud: **Bestimmung der Salpetersäure durch Fällung als Cinchonaminnitrat. Anwendung dieses Verfahrens zur Bestimmung der Nitrate in den natürlichen Gewässern und in den Pflanzen**[1]. Das Cinchonaminnitrat $C_{19}H_{24}N_2O, HNO_3$, welches in 359 Theilen 54 Theile Salpetersäure enthält, kann zur quantitativen Bestimmung der Salpetersäure dienen[2]. Saure Lösungen werden zunächst mit Natron neutralisirt, alkalische mit Schwefelsäure. Zur Bestimmung im Wasser wird 1 Liter desselben zur Trockne verdampft, der Rückstand mit 40%igem Alcohol aufgenommen, aus der erhaltenen Lösung der Alcohol verjagt, das Chlor der Chloride mit Silberacetat ausgefällt, der Ueberschuss des letzteren durch einige Tropfen Natriumphosphat beseitigt, die filtrirte Flüssigkeit fast zur Trockne verdunstet, wenn nöthig von Neuem filtrirt, das Filtrat mit einem Tropfen verdünnter Essigsäure angesäuert, zum Sieden erhitzt und mit heisser Lösung von Cinchonaminsulfat gefällt. Der erhaltene krystallinische Niederschlag von salpetersaurem Cinchonin wird nach 12stündigem Stehen im Kühlen abfiltrirt, erst mit gesättigter wässeriger Cinchonaminnitratlösung und schliesslich mit Wasser gewaschen (letzteres löst $^2/_{1000}$ seines Gewichtes), und nach dem Trocknen bei 100° gewogen. In zwei Controlversuchen erhielt Verf. statt 0,100 Grm. Kaliumnitrat 0,099, statt 0,104 0,103. — Im wässerigen Extract von Pflanzen, das im Uebrigen in gleicher Weise behandelt wird, zersetzt Verf. die Chloride durch neutrales Bleiacetat und entfernt den angewandten Ueberschuss durch Natriumsulfat.

Herter.

[1] Dosage de l'acide nitrique, par précipitation à l'état de nitrate de cinchonamine. Application de ce procédé au dosage des nitrates contenus dans les eaux naturelles et dans les plantes. Compt. rend. **99**, 190—193. —
[2] Zum qualitativen Nachweis kann der Umstand dienen, dass Cinchonaminnitrat in Salzsäure (10—15%) fast unlöslich ist (Arnaud und Padé, l. c. **98**, 1488—1490).

62. **H. Schulz: Ueber die Giftigkeit der Phosphorsauerstoffverbindungen und über den Chemismus der Wirkung unorganischer Gifte**[1]. Als Endergebniss der früheren zum Theil in Gemeinschaft mit C. Binz ausgeführten Untersuchungen des Verf.'s [J. Th. 9, 82; **11**, 135; **12**, 112] ergab sich der Satz: die einzelnen Glieder der Stickstoffgruppe: N, P, As, Sb, Bi, Va wirken sämmtlich durch eine energische Steigerung des Sauerstoffumsatzes auf die Zellen ein und bilden dabei selbst gleichzeitig wechselnd höhere und niedere Oxydationsstufen, nur mit einer Ausnahme, der dreibasischen Phosphorsäure. Verf. hat in Gemeinschaft mit E. Wilkes nun sämmtliche Sauerstoffverbindungen des Phosphors in toxicologischer Beziehung geprüft; die Säuren wurden in Form ihrer Natriumsalze subcutan applicirt. Es ergab sich, dass von den untersuchten Verbindungen: Unterphosphorige, phosphorige Säure, Unterphosphorsäure H_2PO_3 [Salzer, Annal. Chem. Pharm. **187** u. **194**], Meta- und Pyrophosphorsäure nur jene zwei ungiftig sind, welche den Sauerstoff in gerader Anzahl an sich tragen. Die eine, die Orthophosphorsäure, ist gesättigt und fixirt, die andere, die unterphosphorige Säure sättigt sich schnell durch einfachen Zutritt von O_2. Bei allen anderen muss zum Behufe des Uebergangs in die unwirksame Verbindung H_3PO_4 Sauerstoff in atomistischer Form disponibel gemacht werden, wobei Verf. bei der Pyrophosphorsäure an eine partielle Umsetzung in Unterphosphorsäure: $H_4P_2O_7 = 2H_2PO_3 + O$ und bei der Metaphosphorsäure an eine theilweise Bildung von phosphoriger Säure: $HPO_3 + H_2O = H_3PO_3 + O$ denkt. — Verf. glaubt, dass die lebende Zelle von solchen Giften stärker beeinflusst werde, die reducirend wirken und zwar so, dass sie atomistischen Sauerstoff aufnehmen, wie von oxydirenden Verbindungen. So ist die arsenige Säure in ihrer Wirkung giftiger als die Arsensäure. Die die Hauptrolle spielende Reduction wird aber unterstützt durch die Oxydation und das chemische Verhalten des Oxydationsproductes. Phosphorige, salpetrige und arsenige Säure sind alle stark giftig, wenn sie in den Körper eingeführt werden; sie nehmen atomistischen Sauerstoff auf, wirken während dieses Vorganges als intensive Gifte, Zellen zerstörend und Leben vernichtend, und verwandeln sich in Phosphorsäure, Salpeter- und Arsensäure. Führt man nun diese

[1] Arch. f. experim. Pathol. u. Pharm. **18**, 174—208.

Säuren in den Organismus ein, so wird die Orthophosphorsäure nicht mehr reducirt, die Salpetersäure bildet unter bestimmten ungünstigen Bedingungen Nitrit, wodurch Vergiftung eintritt, die Arsensäure wird rasch zu arseniger Säure reducirt. Daraus folgt, dass arsensaures Natron giftig wirken muss, salpetersaures giftig werden kann und phosphorsaures ungiftig sein muss. — Im Anschlusse sucht Verf. unter reichlicher Benutzung der einschlägigen Literatur den Beweis zu erbringen, dass auch bei einer ganzen Reihe von anderen Metallen die Giftwirkung auf die Fähigkeit, Sauerstoff durch ihre abwechselnde Oxydation und Reduction in Bewegung zu setzen, zurückzuführen ist. Nur bilden die Gifte aus der Classe der Schwermetalle zunächst Albuminate, welche bei Ueberschuss von Eiweiss leicht löslich sind und daher eine Vertheilung im Organismus ermöglichen. Dies gilt für die Glieder der Eisengruppe: Fe, Mn, Ni, Co, Cr. Indirect wirken Hg, Au und Pt; ihre Action beruht wahrscheinlich darauf, dass sie als Chlorverbindungen in Thätigkeit treten und durch das sich stets aus diesen abspaltende Chlor und den dadurch hervorgerufenen Zerfall von Wasser eine Sauerstoffwirkung von grösster Intensität bedingen. Für Sn, Zn, Cu und Ag muss es vor der Hand noch zweifelhaft bleiben, ob man bei ihnen einfache Sauerstoffwirkung oder gleichfalls die Chlorwirkung beanspruchen muss; vielleicht bestehen beide Verhältnisse nebeneinander.

Andreasch.

63. **A. Müntz und E. Aubin: Ueber die brennbaren Kohlenstoffverbindungen in der atmosphärischen Luft**[1]. Seit Th. de Saussure nimmt man an, dass die atmosphärische Luft flüchtige Kohlenstoffverbindungen enthält (Kohlenwasserstoffe, durch allmälige Zersetzung der fossilen Kohlen sowie durch Gährung gebildet, Alcohol, durch Gährung gebildet etc.). Boussingault bestimmte in der Luft von Paris das durch Verbrennung erzeugbare Wasser und berechnete daraus die Menge des mit Kohlenstoff verbundenen Wasserstoffes der Luft zu 30—130 Millionteln des Volums; da aber in der Luft reiner Wasserstoff vorkommen kann, so sind diese Zahlen vielleicht zu hoch. Verff. dosirten die brennbaren Kohlenstoffverbindungen der Luft durch Bestimmung der Kohlensäure, welche beim Ueberleiten

[1] Sur les composés carbonés combustibles existant dans l'air atmosphérique. Compt. rend. 99, 871—874.

derselben über glühendes Kupferoxyd entsteht. Es wurden 1100—1500 Liter Luft zu diesen Bestimmungen verwandt. In der Luft von Paris bekamen sie so 3—10 Milliontel durch Verbrennung gebildeter Kohlensäure, über der Ebene von Vincennes 2,0—4,7 Milliontel, im Mittel der im October bis December 1882 ausgeführten Bestimmungen 3,3 Milliontel Kohlensäure, entsprechend 16 Milliontel Grubengas. Verff. bestätigten experimentell die Annahme Boussingault's, dass die in der Luft sich anhäufenden Kohlenwasserstoffe durch electrische Entladungen oxydirt werden. Herter.

V. Blut.

Uebersicht der Literatur

(einschliesslich der kurzen Referate).

Hämoglobin und seine Derivate, Blutgase.

64. M. Nencki und N. Sieber, Untersuchungen über den Blutfarbstoff.
   *M. Bücheler, Beiträge zur Kenntniss des Pferdeblutfarbstoffes. Inaug.-Dissert. Tübingen 1883. 30 pag. (Vide Referat No. 65.)
   *Stanisl. von Stein, Eine neue Methode Hämoglobinkrystalle zu erhalten. Centralbl. f. d. med. Wissensch. 1884, No. 23 u. Virchow's Archiv 97, 483—501. Ein Tropfen Blut, frisch oder defibrinirt, wird auf einem Objectträger ausgebreitet, bei beginnendem Austrocknen am Rande mit zähflüssigem Canadabalsam umgeben, dann ganz damit bedeckt. Man lässt ein paar Tage stehen, bis die Krystallisation beendet ist, nimmt mit einem mit Aether, Terpentinöl oder Nelkenöl befeuchteten Messer die oberste Schichte des Balsams weg und schliesst das Präparat ein. Verf. hat so gewonnene Krystalle vom Pferd und Menschen seit 1877 in Form und Farbe unverändert bewahrt. Aus Blutlösung, die mit Thierkohle entfärbt war, erhielt er bei seinem Verfahren farblose Krystalle, die in der Gestalt den gefärbten aus gewöhnlichem Blute gleichen. [Siehe die untenstehende Arbeit von H. Struve.] Gruber.
65. G. Hüfner, über das Oxyhämoglobin des Pferdes.
66. G. Hüfner, über krystallinisches Methämoglobin vom Hunde.
67. A. Jäderholm, Studien über Methämoglobin.
68. A. Jäderholm, Studien über Methämoglobin (nach dem schwedischen Original).

*von Mering, über die Wirkung des Ferricyankaliums auf Blut. Zeitschr. f. physiol. Chemie 8, 186—189. Ferricyankalium erzeugt nur dann Methämoglobin, wenn die rothen Blutkörperchen durch Wasser, Aether, Gefrieren etc. zerstört worden sind. Auf die intacten Blutkörperchen wirkt concentrirte Ferricyankaliumlösung wie Kochsalzlösung conservirend. Auch Kaliumchlorat conservirt in 5%iger Lösung die Blutkörperchen anfänglich. Als zu 10 CC. Blut 10 CC. 5%iger Ferricyankalium- und 100 CC. 5%iger Kaliumchloratlösung zugefügt wurden, trat erst nach 2 St. Methämoglobinbildung ein. Gruber.

69. H. Struve, Studien über Blut.

70. G. Hoppe-Seyler, Wirkung des Phenylhydrazins auf das Blut.

*J. Rosenthal, Physiologisch-toxicologische Studien. (Wirkung von Phenylhydrazin auf Blut.) Sitzungsber. d. physik.-med. Societät zu Erlangen **16**, 112—114. Wenige Tropfen concentrirter Phenylhydrazinlösung reduciren das Oxyhämoglobin von 25 Ccm. Blut sehr energisch. Das reducirte Hämoglobin behält die Fähigkeit Sauerstoff aufzunehmen. Das Blut wird sehr dunkel (durch Anilinwirkung?). In die Blutbahn injicirt, bewirkt Phenylhydrazin erst in grösseren Dosen vorübergehende leichte Dyspnoë. Dagegen treten heftige Dyspnoëanfälle auf, wenn man das Phenylhydrazin (durch Injection centralwärts in die Subclavia) vorwiegend dem zum Hirn strömenden Blute zufügt. Verf. verwerthet dies im Sinne seiner Theorie der Athembewegungen. Gruber.

71. G. Hüfner, Vertheilung des Blutfarbstoffes zwischen Kohlenoxyd und Sauerstoff.

*C. H. Wolff, über die Dauer der spectralanalytischen Reaction von Kohlenoxyd. Repert. d. analyt. Chemie 3, 82. [In wohlgefüllten, verschlossenen Flaschen aufbewahrtes Kohlenoxydblut hält sich auch ohne conservirenden Zusatz jahrelang, dagegen ist in dem post mortem einer Leiche entnommenen Kohlenoxydblut unter Umständen schon nach einigen Stunden der spectralanalytische Nachweis nicht mehr zu erbringen.] Andreasch.

*A. P. Fokker, eene nieuwe methode om Kooloxyd antetoonen. Ned. Tijdschr. voor Geneesk. 1884, pag. 141. [Modification des Gruber'schen Verfahrens, wobei ein 1 bis 2 CC. Kohlenoxydblut enthaltendes Bechergläschen mit einem oberhalb desselben befestigten Uhrschälchen, in welchem sich Palladiumchlorid befindet, unter einer kleinen Glasglocke auf Wasser schwimmend gehalten und dann das Wasser zum Sieden gebracht wird.] Stokvis.

72. E. Maragliano, Methode zur klinischen Bestimmung der Respirationscapacität des Blutes.

Eiweissstoffe, Gerinnung, morphologische Elemente.

73. O. Hammarsten, über die Anwendbarkeit des Magnesiumsulfates zur Trennung und quantitativen Bestimmung von Serumalbumin und Globulin.

74. W. D. Halliburton, Albuminstoffe des Serums.
75. L. C. Wooldridge, über einen neuen Stoff des Blutplasmas.
76. L. C. Wooldridge, Beobachtungen über die Coagulation des Blutes.
77. Sheridan Lea und J. R. Green, über das Fibrinferment.
78. W. Grohmann, über die Einwirkung des zellenfreien Blutplasma auf einige pflanzliche Microorganismen.
79. 80. M. Löwit, Beiträge zur Lehre von der Blutgerinnung. 1) Ueber das coagulative Vermögen der Blutplättchen; 2) über die Bedeutung der Blutplättchen.
81. Otto Groth, über die Schicksale der farblosen Elemente im kreisenden Blute.
82. C. Laker, die ersten Gerinnungserscheinungen des Säugethierblutes unter dem Microscope.

*J. Andeer, das Resorcinderivat: Phloroglucin. Centralbl. f. d. med. Wissensch. 1884, No. 12, pag. 193—195. Im Gegensatze zu Resorcin besitzt das Phloroglucin keine eiweissgerinnenden Eigenschaften, vielmehr verhindert es die Gerinnung von Blut und anderen leicht gerinnenden Gewebssäften. Dem Blute zugesetzt, ruft es keine graue Verfärbung hervor, verändert die Blutkörperchen nicht und das im Serum gelöste Hämoglobin behält seine Eigenschaft sich zu oxydiren und zu reduciren. Ein Bacterien tödtendes Mittel ist das Phloroglucin nicht, Fäulnissvorgänge werden verlangsamt, Schimmelbildung eher befördert als verhindert. Andreasch.

*John B. Haycraft, Ueber die Einwirkung eines Secretes des officinellen Blutegels auf die Gerinnbarkeit des Blutes. Archiv f. experim. Pathol. u. Pharmak. 18, 209—218. Der Blutegel secernirt in seinem Munde eine Flüssigkeit, welche das Blutferment zerstört, die Gerinnung des Blutes verhindert, ohne sonst irgend wahrnehmbare Veränderungen des Blutes zu veranlassen. Einem warmblütigen Thiere injicirt, bringt dieses Secret nur geringe Störungen hervor. Die Gerinnung hemmende Substanz wird durch die Nieren wieder ausgeschieden. Auf Kaninchen und Hunde wirkt es in gleicher Weise, auf Crustaceenblut bleibt es wirkungslos. Auf die Gerinnung der Milch ist es ohne Einfluss, beschleunigt aber die Gerinnung des Myosins und den Eintritt der Todtenstarre. Gruber.

*S. J. Meltzer und W. H. Welch, Zur Histiophysik der rothen Blutkörperchen. Centralbl. f. d. med. Wissensch. 1884, No. 41. Verff. schüttelten Blut mit verschiedenen unlöslichen, grob- und feinkörnigen Substanzen. Nach kürzerer oder längerer Dauer des Schüttelns verschwinden die rothen Blutkörperchen; bei Verwendung von Bimsstein oder von Schrotkörnern war 3tägiges, bei Verwendung von Quecksilber nur 7—8stündiges Schütteln zur Erreichung dieses Zieles nothwendig. Da sich keine Trümmer und keine Stromata der Blutkörperchen finden,

muss ihr Zerfall ein plötzlicher und molekularer sein. Dieser Zerfall erfolgt auch, wenn man nur 15 Min. lang geschüttelt hat, nach 15—18 St. Er bleibt aus, wenn man dem Blute Alcohol absolutus, 10% Tannin, 10% Kupfersulfat, 20% Pyrogallussäure, 6% Kaliumnitrat, 3% Silbernitrat zusetzt. Gruber.

*Franz Becker, über den Einfluss, welchen verschiedene Salze auf die rothen Blutkörperchen ausüben. Inaug.-Dissert. Halle a. S. 1884. (Aus dem physiol. Institut in Halle.) Verf. prüfte, welchen Einfluss verschiedene Kali- und Natronsalze auf die Resistenz der rothen Blutkörperchen gegen lösende Agentien ausüben. Es zeigte sich, dass die Salze der Alkalimetalle in 1/2—2%igen Lösungen ganz allgemein die Resistenz gegen physikalisch wirksame Auflösungsmittel (Wärme, Kälte) erhöhen (für electrische Schläge nachgewiesen von Rollett und Scharffenorth, siehe diesen Band); gegen chemisch wirksame (Galle, Alcohol, Aether) herabsetzen. Gruber.

*Ernst Scharffenorth, über die Auflösung der rothen Blutkörperchen im freien und circulirenden Blute, insbesondere durch die Einwirkung electrischer Schläge. Inaug.-Dissert. Halle a. S. 1884. (Aus dem physiol. Institut in Halle.) Im Anschlusse an die Untersuchungen von A. Rollett wurde der Einfluss von Salzzusätzen zum Blute auf die Widerstandsfähigkeit der rothen Blutkörperchen gegen electrische Schläge geprüft und gefunden, dass die Kalisalze ebenso wie die Natronsalze die Widerstandsfähigkeit erhöhen. In der folgenden Reihe sind die Salze nach dem Grade ihres Einflusses so geordnet, dass das zuerst stehende am meisten, das zuletzt stehende am wenigsten die Resistenz der Blutkörperchen erhöht: K_2SO_4, Na_2SO_4, NaCl, KCl, $NaNO_3$, $KClO_3$, K_2CO_3, $MgSO_4$, KNO_3, Na_2CO_3, KJ. Gruber.

*J. Bernstein, über den Einfluss der Salze auf die Lösung der rothen Blutkörperchen durch verschiedene Agentien. Tagbl. d. Naturf.-Versamml. zu Magdeburg 1884, pag. 96 und Centralbl. f. med. Wissensch. 1884, No. 50.

*M. Löwit, über die Bildung rother und weisser Blutkörperchen. Wiener acad. Sitzungsber. 88, III. Abth., 356—401. Mit 2 Tafeln.

*J. Bizzozero und A. Torre, über die Entstehung der rothen Blutkörperchen bei verschiedenen Wirbelthierclassen. Mit 1 Tafel. Virchow's Archiv **95**, 1—26.

*J. Bizzozero, über die Bildung der rothen Blutkörperchen. Anhang zur vorhergehenden Arbeit. Virchow's Archiv **95**, 26—46.

*M. Lavdowsky, microscopische Untersuchungen einiger Lebensvorgänge des Blutes. Virchow's Archiv **96**, 60—100 und **97**, 177—210.

*M. Einhorn, über das Verhalten der Lymphocysten zu den weissen Blutkörperchen. Inaug.-Dissert. 1884. Stuhr, Berlin.

*Affanasiew, über den dritten Formbestandtheil des Blutes im normalen und pathologischen Zustande und über die Beziehung desselben zur Regeneration des Blutes. Deutsches Archiv f. klin. Medicin **35**, 217—253.

83. J. Cohnstein, Blutveränderung während der Schwangerschaft.

*Ferd. Siegel und Carl Maydl, über Zählungen der Blutkörperchen nach Blutungen. Wiener med. Jahrbücher 1884, pag. 407—450.

*Ferd. Siegel, über die Methode und praktische Verwerthung der Blutkörperchenzählung. Wiener med. Zeitung 1884, No. 11, 12, 16, 24.

Harnstoff, Zucker, Gesammtblut.

84. Gréhant und Quinquaud, Harnstoffinjection; Bestimmung der toxischen Dose.

85. Gréhant und Quinquaud, Untersuchungen über die Bildungsstätte des Harnstoffes (Harnstoffgehalt des Blutes in verschiedenen Gefässen).

*J. B. Haycraft, a method for the estimation of urea in the blood. Journ. of Anat. and Physiol. 1883, pag. 129. Für die beste Methode des Harnstoffnachweises im Blute hält Verf. die Alcoholdialyse. Mittelst derselben konnte er in von Blut befreiten Muskeln der Schätzung nach etwa 0,01 % Harnstoff nachweisen. Bei Hunden stieg der Harnstoffgehalt im Blute ansehnlich nach eiweissreicher Nahrung, sowie nach Injection von Pepton in die Venen, erfuhr dagegen keine Steigerung nach starker Muskelanstrengung und beim Durchleiten durch die tetanisirten Hinterextremitäten. Andreasch.

86. J. Seegen, Bedeutung und Abstammung des Zuckers im Blute.

87. J. G. Otto, über den Gehalt des Blutes an Zucker und reducirender Substanz.

88. Leo v. Brasol, wie entledigt sich das Blut von einem Ueberschuss an Traubenzucker?

89. F. Hoppe-Seyler, über Seifen als Bestandtheile des Blutplasma und des Chylus.

90. J. Cohnstein und N. Zuntz, Untersuchungen über das Blut, den Kreislauf und die Athmung beim Säugethierfötus.

*L. Hermann, zur Bestimmung der Umlaufszeit des Blutes. Pflüger's Archiv **33**, 169—173.

*Fedor Kupffer, Analyse septisch inficirten Hundeblutes. Inaug.-Dissert. Dorpat 1884. (Physiol. Inst. in Dorpat.) Diese Untersuchung schliesst sich an die Arbeit v. Götschel's [J. Th. **13**, 144] über septisch inficirtes Schafblut an. Im ersten Abschnitte derselben sucht Verf. zu erklären, warum v. Götschel und er selbst den Procent-Trockenrückstand des defibrinirten Blutes stets höher finden als der Differenz: Procent-Trockenrückstand des Gesammtblutes minus Faserstoff-Procent entspricht. — Im zweiten Abschnitte wird

die Bestimmung des Extinctionscoëfficienten des Hundeoxyhämoglobins beschrieben. — Im dritten Abschnitte werden die Ergebnisse der Blutanalysen bei zwei Jaucheinjectionsversuchen am Hunde mitgetheilt.
Gruber.

*Carl Maydl, über den Werth der Kochsalzinfusion und Bluttransfusion. Wiener med. Jahrbücher 1884, pag. 61.

91. F. W. Zahn, Beitrag zur Physiologie und Pathologie des Blutes.

92. Gréhant und Quinquaud, Bestimmung von Chloroform im Blute anästhesirter Thiere.

93. F. W. Zahn, über das Vorkommen von Fäulnisskeimen im Blute gesunder Thiere.

*G. v. Hoffmann, Untersuchungen über Spaltpilze im menschlichen Blute. Ein Beitrag zur allgemeinen Pathologie. Mit 2 Tafeln. Berlin, Hirschwald.

*A. Cantani, die Reaction des Blutes von Cholerakranken. Centralbl. f. d. med. Wissensch. 1884, No. 45. Die alkalische Reaction des Blutes von Cholerakranken nimmt bereits während des Lebens im asphyctischen Zustande ab, wird neutral und noch vor dem Tode sauer.
Gruber.

---

64. **M. Nencki und N. Sieber: Untersuchungen über den Blutfarbstoff**[1]. I. Die Darstellung und Zusammensetzung der Häminkrystalle und des Hämatins. Die günstigen Erfolge, welche die Verff. bei der Isolirung des von ihnen entdeckten Uroroseïns und später bei der des Urobilins — das sie als constanten Bestandtheil des Harns von Menschen, Pferden, Rindern, Hunden und Kaninchen nachweisen konnten — mit der Anwendung von Amylalcohol erzielt hatten, veranlassten sie, dieses Extractionsmittel auch bei der Darstellung des Hämins zu verwenden. Ihr Verfahren war folgendes: Defibrinirtes Blut wird zur Senkung der Blutkörperchen mit Kochsalzlösung vermischt in flachen Schalen 24—40 St. stehen gelassen. Der Blutkörperchenbrei wird bis zur Bildung eines dicken Coagulums mit ca. dem doppelten Volum 90 %igen Alcohols versetzt, das Coagulum nach 24 St. abfiltrirt, in dünnen Schichten auf Fliesspapier während 24 St. bei gewöhnlicher Temperatur oberflächlich getrocknet. Hierauf wird es zerrieben in Portionen von 400 Grm. mit 1600 Ccm. reinen Amylalcohols zum Sieden erhitzt.

[1]) Ber. d. d. chem. Gesellsch. 17, 2267. Archiv f. experim. Pathol. u. Pharmak. 18, 401—422.

Zur siedenden Flüssigkeit werden 25 Ccm. reiner Salzsäure (1,12 spec. Gewicht) gesetzt. Nach weiterem 10 Min. langen Kochen wird heiss filtrirt. Beim Erkalten krystallisirt das salzsaure Hämin in dünnen rhombischen Blättchen oder auch Prismen. Nach 24 St. wird der Amylalcohol abgegossen, die Krystalle mit 90 %igem Aethylalcohol angerührt, auf dem Filter mit Aether, Alcohol und Wasser ausgewaschen, nochmals mit absolutem Alcohol digerirt, decantirt, filtrirt und über Schwefelsäure oder bei 105° bis zum constanten Gewicht getrocknet. Aus 3 Liter Blut erhält man so 1,5—3 Grm. salzsaures Hämin. Die aus Rinder-, Pferde-, Schweine- und Menschenblut gewonnenen Hämine sind identisch. Die Elementaranalyse ergab folgende Zahlen: C 62,72—62,90%, H 5,69—5,98%, Cl 5,22—5,38%, Fe 8,61—8,96%, N 8,99—9,13%. — Durch Auflösen des salzsauren Hämins in verdünnter Natronlauge und Fällen des Filtrates mit Salzsäure wurde es in Hämatin verwandelt; das Hämatin mit Wasser bis zum Verschwinden der Cl-Reaction, dann mit Alcohol gewaschen, bei 110° getrocknet und analysirt. Auf diese Weise wurde erkannt, dass die nach dem beschriebenen Verfahren dargestellten Häminkrystalle stets eine constante Menge Amylalcohol enthalten, die weder durch Alcohol und Aether, noch durch Trocknen über Schwefelsäure oder bei 110° zu entfernen ist. Erst bei der Umwandlung in Hämatin wird der Amylalcohol abgespalten, und kann dann durch Destillation der alkalischen Flüssigkeit nachgewiesen werden. — Das Hämatin enthält: C 64,68—65,13%, H 5,37—5,62%, Fe 9,29—9,35%, N 9,34—9,49%. Aus diesen Zahlen ergibt sich für die Amylalcohol haltenden Krystalle die Formel $(C_{32}H_{30}N_4FeO_3HCl)_4C_5H_{12}O$, welche verlangt C 63,09%, H 5,69%, Cl 5,59%, Fe 8,86%, N 8,86%; für das Hämatin die Formel $C_{32}H_{32}N_4FeO_4$, welche verlangt C 64,68%, H 5,40%, N und Fe 9,46%. Beim Auflösen der Häminkrystalle geht also Folgendes vor sich: $(C_{32}H_{30}N_4FeO_3HCl)_4C_5H_{12}O + (NaOH)_4 = (C_{32}H_{32}N_4FeO_4)_4 + C_5H_{12}O + (NaCl)_4$. Das Hämin besteht also aus $C_{32}H_{30}N_4FeO_3$, die Teichmann'schen Krystalle sind seine salzsaure Verbindung, das Hämatin entsteht daraus durch Aufnahme eines Moleküls Wasser. Das Hämatin hat alle von Hoppe-Seyler beschriebenen Eigenschaften. Auch die procentische Zusammensetzung weicht nur wenig von der von ihm gefundenen ab. Die von Cazeneuve für die Barytverbindung des Hämatins gefundenen Zahlen von Ba

und Fe stimmen besser mit der Formel der Verff. als mit der von Hoppe-Seyler. — Thudichum leugnet den Cl-Gehalt der Häminkrystalle; die Verff. haben kein Präparat mit weniger als 5 % Cl erhalten. — Wie mit Amylalcohol dürfte das salzsaure Hämin auch mit anderen Lösungsmitteln Doppelverbindungen eingehen und sohin je nach der Darstellung Krystalle von wechselnder Zusammensetzung liefern. Möglicherweise sind die Hämoglobine ebenfalls solche Doppelverbindungen des Hämins mit Eiweisskörpern. — II. Einwirkung von concentrirter Schwefelsäure, Zinn und Salzsäure und der Oxydationsmittel auf Hämin und Hämatin. Concentrirte Schwefelsäure entzieht dem Hämatin das Eisen, gleichzeitig wird Sauerstoff aufgenommen. Das von Hoppe-Seyler Hämatoporphyrin genannte Product hat nicht die von diesem Forscher angegebene Zusammensetzung. Man stellt es am besten dar, indem man die Krystalle des salzsauren Hämin in concentrirter Schwefelsäure löst. Das Product wurde in verdünnter Natronlauge gelöst, durch Salzsäure gefällt, mit Wasser bis zum Verschwinden der Cl-Reaction gewaschen, bei 110° getrocknet und analysirt. Es enthält C 69,55 %, H 6,17 %, N 9,89 % im Mittel; was der Zusammensetzung $C_{32}H_{32}N_4O_5$ entspricht mit 69,55 % C, 5,80 % H, 10,14 % N, 14,51 % O. Das Hämatoporphyrin entsteht also aus dem Hämatin wie folgt: $C_{32}H_{32}N_4O_4Fe + SO_4H_2 + O_2 = C_{32}H_{32}N_4O_5 + SO_4Fe + H_2O$. — Bei Luftabschluss entsteht aus Hämatin durch concentrirte Schwefelsäure Hämatolin (Hoppe-Seyler), unlöslich in Säuren und Alkalien, daher schwer zu reinigen und von den Verff. nicht untersucht. — Durch Reductionsmittel entstehen aus Hämatin sehr zahlreiche und mannigfaltige Producte. Bisher haben die Verff. nur die Einwirkung von Zinn und Salzsäure genauer untersucht. Je nach den Versuchsbedingungen variiren die Producte. Am leichtesten erhält man eine Verbindung — Hexahydrohämatoporphyrin — auf folgendem Wege: 5 Grm. Häminkrystalle, in 1 Liter 90 %igen Alcohols gelöst, werden 4 St. lang mit Zinn und 100 Ccm. concentrirter Salzsäure am Rückflusskühler gekocht. Die Flüssigkeit wird filtrirt, bei gelinder Temperatur auf dem Wasserbade auf etwa 1/3 eingeengt. Nach 5—10 St. scheidet sich ein braunrother Farbstoff in homogenen, kugeligen, nicht deutlich krystallinischen Gebilden ab. Durch Wasserzusatz erhält man noch mehr davon. Er löst sich nicht in Ammoniak und fixen Alkalien,

wenig in verdünnter Salzsäure, leicht in Alcohol mit braunrother Farbe Durch Erwärmen der alcoholischen Lösung mit verdünnter Salzsäure Uebersättigen mit Ammoniak, Eindunsten auf dem Wasserbade, erneuten Lösen in Alcohol und Verdampfen desselben wurde ein dunkles Pulver mit grünem Stich erhalten, das sehr wenig Zinnoxyd als Asche hinterliess und bei 110° getrocknet C 68,18 und 68,52 %, H 6,91 und 7,14 % N 9,90% bei der Analyse ergab, während die Formel $C_{32}H_{38}N_4O$ 68,91% C, 6,81% H, 10,03% N verlangt. — Mit alcoholischer Kalilauge gekocht, wird das Hexahydrohämatoporphyrin in ein in Alkalien lösliches, dem Urobilin sehr ähnliches Product verwandelt. Schon Hoppe-Seyler [J. Th. **4**, 209] hat angegeben, durch Zinn und Salzsäure aus Hämatin ein Product mit den Eigenschaften des Urobilins erhalten zu haben. Verff. sind mit der Untersuchung dieser Stoffe beschäftigt. — Durch längeres Kochen mit Zinn und Salzsäure wird die Häminlösung fast völlig entfärbt. Es entstehen flüchtige Producte mit Pyridingeruch. Ihre nähere Erforschung fordert grössere Mengen Hämin. — Salpetersäure und übermangansaures Kali in alkalische Lösung oxydiren sehr weitgehend. Es war ausser Endproducten der Oxydation kein chemisches Individuum zu isoliren. Die Angabe von Leyer und Köller [Annal. Chem. Pharmac. **83**, 337], dass aus Hämatin durch verdünnte Schwefelsäure viel Leucin und Tyrosin erhalten werde ist unrichtig. Auch durch Schmelzen mit Kalihydrat wird keine Spur davon gebildet. Ausser viel Pyrrol, das entwich, erhielten die Verff. nur verkohlte Massen und eine zur Untersuchung ungenügende Menge eines kornblumenblauen, in Säuren mit grüner Farbe löslichen Farbstoffes. — III. Die Beziehungen des Blutfarbstoffes zu Gallenfarbstoff. Aus den Untersuchungen Maly's ergibt sich, dass die alte Städeler'sche Formel $C_{16}H_{18}N_2O_3$ des Bilirubins verdoppelt werden muss. Nur so ist die Bildung des Urobilins ($C_{32}H_{40}N_4O_7$) durch Aufnahme von H_2O und H_2 verständlich. Ferner gibt Bilirubin mit Brom Tribrombilirubin $C_{32}H_{33}Br_3N_4O_6$, das durch Alkalien zu Biliverdin $C_{32}H_{33}(HO)_3N_4O_6$ wird. — Nach den Ermittelungen der Verff. über das Hämatin wird also der Blutfarbstoff zu Gallenfarbstoff, indem er Eisen verliert und Wasser in das Molekül aufnimmt

$$\underbrace{C_{32}H_{32}N_4O_4Fe}_{\text{Hämatin.}} + 2H_2O - Fe = \underbrace{C_{32}H_{36}N_4O_6}_{\text{Bilirubin.}}$$

Hiermit ist nun auch chemisch der nahe genetische Zusammenhang

des Blut- und Gallenfarbstoffes klar gemacht. Die Bildung des letzteren aus ersterem ist jetzt verständlich. Möglicherweise ist aber das Bilirubin umgekehrt ein in seinem Aufbaue in der Leberzelle nicht vollendetes Hämin. Die Producte der Leberzelle, Cholesterin und die Cholalsäuren haben das Gemeinsame, im Molekül relativ zum Kohlenstoff weniger Wasserstoff zu enthalten als das Ausgangsmaterial: Fette, Kohlehydrate und Eiweisse. Auch das Hämin gehört hierher. Das Auftreten von Pyridin und Pyrrol bei der Spaltung des Blutfarbstoffes beweist, dass im Hämatin die Kohlenstoffatome nicht einfach, sondern mehrfach untereinander verbunden sind. Die Leberzelle kann mit der Pflanzenzelle verglichen werden. Möglicherweise ist sie auch die Bildungsstätte des Hämatins und das Bilirubin ein Zwischenproduct. — Da das Hämin bei den verschiedenen Thieren identisch, die Hämoglobine aber verschieden sind, müssen verschiedene Eiweisskörper resp. in wechselnder Menge in letzteren enthalten sein. Gruber.

65. **G. Hüfner: Ueber das Oxyhämoglobin des Pferdes**[1]. G. Strassburg [J. Th. 1, 70] hat durch Auspumpungen mit der Quecksilberpumpe, Setschenow [J. Th. 10, 379] auf absorptiometrischem Wege den Sauerstoffgehalt des Oxyhämoglobins des Pferdes viel niedriger als den des Hundeoxyhämoglobins gefunden. Da aber nach Kossel das Pferdeoxyhämoglobin erheblich mehr Eisen enthält als der Farbstoff des Hundes, so würde der geringere Sauerstoffgehalt der Annahme widersprechen, wonach die Gewichtseinheit Blutfarbstoff um so mehr Sauerstoff bindet, je mehr Eisen sie enthält. Verf. berichtet nun über neue, darauf gerichtete Versuche seines Schülers Max Bücheler [Beiträge zur Kenntniss des Pferdeblutfarbstoffes. Inaug.-Dissert. Tübingen 1883]. — Das Oxyhämoglobin wurde auf gewöhnlichem Wege durch 3maliges Umkrystallisiren im Eisschrank dargestellt. Es wurde in der Regel in der Form von 2—3 Mm. langen, 1/2 Mm. breiten Nadeln erhalten, die sich mit wässerigem Alcohol ohne Schaden waschen liessen, beim Trocknen jedoch in eine Menge kleinerer Bruchstücke zerfielen. Einmal wurden auch hexagonale Tafeln erhalten, die aber mit Luft in Berührung ebenfalls rasch sich veränderten. Bei 0^0 über Schwefelsäure und Phosphorsäureanhydrid getrocknet, hielt das Krystallpulver noch ca. 3,94 % Wasser zurück, die es im Wasserstoff-

[1]) Zeitschr. f. physiol. Chemie 8, 358—365.

strome bei 115° abgab. — Zur Bestimmung der Löslichkeit wurden feuchte Krystalle mit Wasser von 1° und 20° Temperatur behandelt und die Concentration der Lösung photometrisch bestimmt. 100 Ccm. Wasser von 1° lösen 2,614 Grm., 100 Ccm. von 20° 14,375 Grm. des Farbstoffes. Bei der Elementaranalyse wurde im Mittel 54,40 % C, 7,20 % H, 17,61 % N (nach Dumas), 0,65 % S, 0,47 % Fe (Titriren der mit Zn und H_2SO_4 reducirten Asche mit Kaliumpermanganat) und 19,67 % O gefunden. Aus der Mittelzahl der Analysen von Kossel, Otto und Bücheler: 54,68 % C, 7,07 % H, 17,40 % N, 0,66 % S, 0,46 % Fe, 19,74 % O ergibt sich ungefähr die empirische Formel: $C_{550}H_{852}N_{149}S_2FeO_{149}$ und das Molekulargewicht 12042, und die von 1 Grm. Farbstoff gebundene Kohlenoxydmenge zu 1,86 Ccm. bei 0° und 760 Mm., zu 1,41 Ccm. bei 0° und 1 M. Durch directe Versuche nach der Verdrängungsmethode (Sauerstoff durch Kohlenoxyd, Kohlenoxyd durch Stickoxyd) wurde dieser Werth zu 1,31 resp. 1,39 Ccm. bei 0° und 1 M. gefunden. Das Pferdehämoglobin macht also in Bezug auf die Abhängigkeit der lose fixirten Sauerstoffmenge vom Eisengehalte des Moleküls keine Ausnahme von der Regel.

Gruber.

66. **G. Hüfner: Ueber krystallinisches Methämoglobin vom Hunde**[1]). Man fügt zu 1 Liter der möglichst concentrirten, lauwarmen, wässerigen Oxyhämoglobinlösung 3—4 Ccm. concentrirter Ferridcyankaliumlösung, schüttelt ein paar Mal tüchtig in einem Cylinder, lässt auf 0° erkalten, mischt mit ¼ Volum 0° kalten Alcohols und stellt das Ganze in eine Kältemischung. Nach 1—2 Tagen findet man den Cylinder erfüllt mit einer reichlichen Menge der braunen, nadelförmigen Methämoglobinkrystalle. Gegen schwaches Alkali verhalten sie sich wie das Schweinemethämoglobin. Der Quotient der photometrischen Constanten $\frac{A}{A'}$ der schwach alkalischen Lösung ist, wie bei diesem = 1,17. Stickoxyd bewirkt dieselbe Farbenveränderung. Der Quotient der Stickoxydverbindung ist $\frac{A}{A'} = 1{,}047$, also kaum verschieden von dem der Stickoxydverbindung des Schweinehämoglobins. — Das Methämoglobin vom Pferde lässt sich auf gleichem Wege krystallisirt erhalten.

Gruber.

---

[1]) Zeitschr. f. physiol. Chemie 8, 366.

67. **Axel Jäderholm: Studien über Methämoglobin**[1]. Krystallisirtes Hundemethämoglobin erhält man auf folgendem Wege: Hundeblut wird an einem kühlen Orte der Gerinnung überlassen, der Blutkuchen nach 12—24 St. zum Gefrieren gebracht, mit Messer und Schere in sehr kleine Stücke zerschnitten, diese auf ein trockenes Filter gebracht und so lange mit eiskaltem destillirtem Wasser abgespült, bis das Filtrat mit Quecksilberchlorid nur mehr geringe Fällung gibt. Hierauf wird der Farbstoff in 35—40° warmem destillirten Wasser gelöst, die concentrirte Lösung mit Ferricyankaliumkrystallen geschüttelt. Man prüft spectroscopisch, ob alles Oxyhämoglobin in Methämoglobin verwandelt ist. Sollte dies nicht der Fall sein, muss noch Ferricyankalium zugesetzt werden. Hierauf wird Alcohol zugefügt (1 Volum concentrirter Spiritus auf 6 Volum Methämoglobinlösung), das Ganze in einer Kältemischung zum Krystallisiren hingestellt. Die reichliche Krystallisation wird durch Decantiren mit verdünntem Alcohol (1 Volum Weingeist auf 4—5 Volum Wasser) gereinigt. Die Krystalle haben dieselbe Form, wie die in der nämlichen Art bereiteten Oxyhämoglobinkrystalle: lange Prismen und Spindeln. Sie zeigen das Absorptionsspectrum des vierstreifigen Methämoglobins, wie es Verf. [J. Th. 9, 95] früher beschrieben hat, und besitzen eine, dem Oxyhämoglobin gleiche Doppelbrechung. Hammarsten hat sechsseitige Tafeln von Methämoglobin erhalten, von denen Verf. eine abbildet. Die Methämoglobinkrystalle sind viel schwerer löslich als die Oxyhämoglobinkrystalle und scheinen sehr haltbar zu sein. — [Der grösste Theil der Abhandlung enthält eine Schilderung der spectroscopischen Verhältnisse, worüber das nächste Referat einzusehen.] Verf. hält gegen Hoppe-Seyler's [J. Th. **12**, 133] Kritik und gegenüber Otto [J. Th. **13**, 103] seine Beobachtungen aufrecht, wonach bei Reduction des Methämoglobins zwei Absorptionsstreifen am Orte der Oxyhämoglobinstreifen auftreten und ebenso bei Oxydation des reducirten Hämoglobins durch Ferricyankalium diese Streifen erscheinen, wie auch Saarbach [J. Th. **12**, 131] gefunden hat. Die Deutung dieses Befundes dahin, dass das Methämoglobin Peroxyhämoglobin sei, lässt Verf. gegenüber den auf quantitativem Wege erhaltenen Resultaten von Hüfner und Külz [J. Th. **13**, 101] und von Otto [J. Th. **13**, 103], wonach das Methämoglobin ebensoviel Sauerstoff enthält, wie das Oxyhämoglobin, fallen. Gruber.

68. **Axel Jäderholm: Studien über Methämoglobin**[2]. Zu diesen Studien hat J. krystallisirtes Methämoglobin verwendet und stellte dasselbe aus Hundeblut nach einer Methode, welche eigentlich mit der von Preyer zur Darstellung des Oxyhämoglobins angegebenen Methode VI (Preyer: Blut-Krystalle, pag. 17) zusammenfällt, dar. Das Oxyhämoglobin wurde mit Hülfe von sehr wenig Ferricyankalium in Methämoglobin übergeführt. Die Krystalle waren ganz

[1]) Zeitschr. f. Biologie **20**, 419—448. [Siehe auch nächstes Referat. Red.] — [2]) Studier öfver Methemoglobin. Nord. Med. Arkiv **16**, No. 17, 1884.

frei von amorphen Beimengungen und bestanden theils aus sehr feinen Nadeln, theils aus grösseren Prismen von $^1/_2$ Mm. Länge oder darüber. J. hat auch Methämoglobin, welches Hammarsten aus Pferdeblut dargestellt hatte, untersucht. Dieses Methämoglobin, welches aus einer verdünnten Oxyhämoglobinlösung mit Hülfe von ein wenig Ferricyankalium und Alcoholzusatz dargestellt worden war, krystallisirte in granatrothen, regelmässigen, hexagonalen Tafeln von 1 Mm. Diameter oder darüber. J. hat das krystallisirte Methämoglobin einer micro-spectroscopischen Untersuchung unterworfen. Er fand dabei, dass die Krystalle ganz dasselbe Absorptionsspectrum wie die wässerigen Lösungen zeigen, und es kann also über die Identität des krystallisirten Methämoglobins mit dem von J. bezüglich der Absorptionsverhältnisse früher nur in Lösung untersuchten Stoffe kein Zweifel bestehen. J. hat Lösungen von krystallisirtem Methämoglobin von verschiedenen Concentrationen behufs einer genauen Feststellung der Lage der Absorptionsbänder genau untersucht. Er hat dabei gefunden, dass die vier Absorptionsstreifen des krystallisirten Methämoglobins folgenden Wellenlängen entsprechen: Band I in Roth = 631; Band II und III in Grün = resp. 580 und 539 und das Band IV, welches noch nicht ganz genau bestimmt werden konnte, = etwa 500 Milliontheilen eines Millimeters. Die drei Bänder π, α und β des Methämoglobins in alkalischer Lösung entsprechen nach J. einer Wellenlänge von bez. 602, 578 und 539 Milliontheilen eines Millimeters. — Nach den früheren Mittheilungen von J. sollte das Methämoglobin reicher an Sauerstoff als das Oxyhämoglobin sein, während es nach der Ansicht von Hoppe-Seyler ärmer daran sein sollte. Diese Frage ist bekanntlich durch die Untersuchungen von Hüfner und Külz wie auch von Otto derart entschieden worden, dass das Methämoglobin weder mehr noch weniger, sondern gerade dieselbe Menge Sauerstoff wie das Oxyhämoglobin, nur anders gebunden, enthalten soll. J. besteht darum auch nicht mehr auf der Richtigkeit der von ihm aus seinen Beobachtungen gezogenen Schlüsse, hält aber — den Angriffen Hoppe-Seyler's gegenüber — die Richtigkeit der Beobachtungen selbst in allen Punkten noch aufrecht. Durch neue Versuche, in welchen der Zutritt der Luft vollständig verhindert wurde, bezüglich deren Anordnung auf die Originalabhandlung verwiesen werden muss, zeigt er nämlich, dass bei der Reduction des Methämoglobins — mag diese Reduction in zugeschmolzenen Röhren spontan von statten gehen, oder

durch Zusatz von reducirenden Stoffen bewirkt werden — ohne Ausnahme zuerst ein Stadium eintritt, wo der Streifen I je nach Umständen mehr oder weniger rasch verschwindet, während die Bänder II und III im Grün verstärkt werden. Das Spectrum gleicht nun dem Oxyhämoglobinspectrum und wurde früher auch von J. für ein solches gehalten. J. hat nun einige neue Erfahrungen gemacht, welche seinen älteren Beobachtungen vielleicht eine andere Deutung geben könnten. Er hat nämlich beobachtet, dass eine gewöhnliche Methämoglobinlösung, welche vier Absorptionsstreifen zeigt, durch anhaltendes Durchleiten von reinem Wasserstoffgas allmälig eine rothe Farbe annimmt und nun das Spectrum des alkalischen Methämoglobins zeigt. Dass es sich hier nicht um eine etwaige Verunreinigung der Methämoglobinlösung mit Alkali handelt, dafür liefert J. bindende Beweise. Das Versuchsergebniss wird auch dasselbe, wenn man das Wasserstoffgas erst durch Schwefelsäure streichen lässt. Für das Gelingen des Versuches ist es dagegen nothwendig, dass das Wasserstoffgas möglichst rein ist und namentlich keine reducirenden Substanzen enthält. Im letzteren Falle wird nämlich das Versuchsergebniss durch eine partielle Reduction der Lösung etwas getrübt. Schüttelt man die durch Wasserstoffeinwirkung veränderte Methämoglobinlösung kräftig mit Luft, so verändert sie ihre Farbe. Sie wird wieder etwas bräunlich, und in mehreren Fällen konnte sie von J. auf diese Weise in eine gewöhnliche Methämoglobinlösung mit vier Absorptionsstreifen zurückverwandelt werden. — Von besonderem Interesse ist es nun, dass auch die möglichst schwach alkalischen Lösungen des Methämoglobins auf ganz dieselbe Weise, nur durch Schütteln mit Luft in gewöhnliche Methämoglobinlösungen übergeführt werden können. Die Lösungen müssen nur sehr wenig Alkali enthalten, und J. hat wiederholt gefunden, dass eine Methämoglobinlösung mit nur 0,02 % Soda durch starkes Schütteln mit Luft in eine Methämoglobinlösung mit vier Absorptionsstreifen übergeführt werden kann. — Ueber die richtige Deutung dieser Beobachtungen ist es nicht möglich jetzt etwas Sicheres zu sagen. Es wäre denkbar, dass das gewöhnliche Methämoglobin mit vier Bändern etwas reicher an Sauerstoff als dasjenige mit nur drei solcher wäre. Man könnte auch denken, dass das gewöhnliche, krystallisirende Methämoglobin Kohlensäure oder irgend eine, von dem zu seiner Darstellung angewandten Alcohol herrührende flüchtige Säure enthielte, welche durch anhaltende Wasserstoffdurchleitung entfernt

werden könnte. Ueber diese und andere Möglichkeiten will J. noch nichts Bestimmtes sagen. Er theilt einfach seine Beobachtungen mit, und fügt nur hinzu, dass diese Beobachtungen nur mit einem (übrigens sehr guten) Spectroscope von schwacher Dispersion gemacht werden können.

Hammarsten.

69. **Heinrich Struve: Studien über Blut**[1]. Frische Blutkrystalle mit einem Ueberschuss von Alcohol versetzt, nehmen, ohne Veränderung der Form, sofort dunklere Färbung an und sind nunmehr in Alcohol und Wasser vollkommen unlöslich, was Verf. auf Verlust des Krystallwassers und Uebergang in den amorphen Zustand deutet. Durch ammoniakalischen Spiritus, durch Eisessig, durch concentrirte Schwefelsäure, durch Chlorwasser werden die unlöslich gewordenen „Krystalle“ entfärbt, ohne ihre Krystallform zu verändern. Aus dieser Erscheinung[2] schliesst der Verf., „dass die Hämoglobinkrystalle Krystalle einer farblosen, eiweissartigen Substanz sind, die bisher noch nicht in reinem Zustande hergestellt werden konnten, sondern immer von kleinen, aber überaus gleichen Quantitäten eines oder verschiedener Blutfarbstoffe mechanisch gefärbt sind“. In der Ansicht wird der Verf. durch die hohen Molekulargewichtszahlen des Oxyhämoglobins (nach Preyer und Hüfner) und durch den niedrigen Eisen- und Schwefelgehalt desselben bestärkt. Es ist ihm unwahrscheinlich, dass ein so grosses Molekül existiren sollte. Aus der Darstellung der weiteren Untersuchungen können hier nur einige Punkte herausgehoben werden. — Beim Auflösen der Blutkörperchen in Wasser bleiben die „Hüllen der Blutzellen“ (Stromata) hyalin gequollen zurück. Die Quellung lässt sich verhindern, wenn man das Blut in mit Kohlensäure gesättigtes Wasser unter fortdauerndem Durchleiten eines starken Kohlensäurestromes in kleinen Quantitäten einfliessen lässt. Durch Decantiren mit kohlensäurehaltigem Wasser erhält man den voluminösen Niederschlag farbstofffrei. Unter dem Microscope erweist er sich aus den zarten, etwas vergrösserten Stromen der rothen Blutkörperchen und aus weissen Blutkörperchen bestehend. Auf dem Filter in Berührung mit Luft geht der Niederschlag in eine amorphe Masse über, die getrocknet

---

[1] Journ. f. prakt. Chemie N. F. 29, 304—350. — [2] [Pseudomorphose aus dem Globulin des zersetzten Oxyhämoglobins. Ref.]

hart, dunkelgefärbt und hornig ist und angefeuchtet Lackmuspapier röthet. Schüttelt man den feuchten, entfärbten Stromaniederschlag mit Aether, so quellen die Stromen, werden leichter als Wasser, so dass sie sich an der Scheidungsfläche von Aether und Wasser ansammeln. Verflüchtigt man nach beendeter Aetherextraction den Aether aus der gequollenen Masse durch Einleiten von Kohlensäure, so schrumpfen die Stromen wieder. Microscopisch ist ihre Gestalt noch deutlich erkennbar. In das Aetherextract gehen Cholesterin, Lecithin und „Cerebrinsäure“ über. So bezeichnet Verf. eine Substanz, die aus der ätherischen Lösung durch Schütteln in verdünnte Natronlauge übergeht, daraus durch Schwefelsäure gefällt wird und sich als schwach gelblicher, in Wasser unlöslicher Niederschlag auf der Oberfläche der Flüssigkeit sammelt. Sie schmilzt bei 100 °, röthet Lackmus, löst sich ohne Veränderung in Ammoniak, unter Ammoniakentwickelung in Kalilauge, reducirt nach längerem Kochen mit Schwefelsäure Fehling'sche Lösung und hinterlässt phosphorsäurehaltige Asche. — Die mit Aether extrahirten Stromen gehen durch verdünntes Ammoniak unter gallertiger Quellung in Lösung. Verdünnt man hochgradig mit Wasser, so erfolgt die Abscheidung einer Gallerte, die ausgewaschen und getrocknet eine dunkelgraue, hornartige Masse darstellt. Aus der ammoniakalischen Lösung fällt durch Ansäuern mit Essigsäure eine zweite, eiweissartige Substanz; aus dem Filtrat durch Kochen eine dritte; aus dem Filtrate von dieser durch Tannin eine vierte. Verf. bezeichnet die vier Niederschläge als α-Caseïn, β-Caseïn, Albumin und Pepton und will sie weiter untersuchen. — Defibrinirtes Blut vom Ochsen, Truthahn, Pferde wurde mit Spiritus von 70—80 ° Tr. wiederholt extrahirt, wobei auch Blutfarbstoff in Lösung ging. Die Spiritusextraction wurde als beendet angesehen, wenn eine grössere Partie des Auszuges nur mehr einen unbedeutenden, dunkelgefärbten Rückstand gab. Die Spiritusextracte werden durch Destillation und Abdampfen vom Alcohol befreit; die rückständigen, wässerigen Lösungen mit Aether ausgeschüttelt: Aetherauszug. Die mit Aether völlig extrahirte und durch Abdampfen vom Aether befreite Lösung stellt den Wasserauszug dar. — Die Blutgerinnsel werden nach der Spiritusextraction mit stark ammoniakalischem Spiritus ausgezogen. Beim Abdestilliren des Alcohols scheidet sich aus der dunkel tingirten Lösung ein compacter, krystallinischer, indigoblauer Farbstoff ab. — Im Aetherrückstand findet Verf.

ausser Cholesterin, Lecithin, Cerebrin und Glyceriden eine geringe Menge Farbstoff, der spectroscopisch geprüft einen Absorptionsstreifen in Roth zeigt und nicht näher untersucht wurde. — Aus dem Wasserauszuge, der schwach alkalisch reagirt, intensiv tingirt ist und das Spectrum des Sauerstoff-Hämatinalkali nach Preyer zeigt, wird der Farbstoff durch Essigsäure, Salzsäure, Schwefelsäure am besten unter Kochen vollständig gefällt. Er ist leicht und ohne Ammoniakabspaltung löslich in Alkalien und kohlensauren Alkalien; sehr leicht löslich in Ammoniak und daraus ohne Gewichtsverlust durch Abdampfen wieder zu gewinnen. Er gibt keine Häminkrystalle; enthält 8,95 resp. 9,65 % Asche mit 10,3—19,4 % Kieselsäure (!), die Verf. nicht für Verunreinigung hält, 12,9 % Phosphorsäure und 61,2 % Eisenoxyd. Der nach Ausweis der Elementaranalyse nicht rein erhaltene Farbstoff wird Hämatinsäure genannt. — Der krystallinische Farbstoff ist unlöslich in Wasser, Alcohol, Aether, verdünnten Säuren, schwerlöslich in verdünntem Ammoniak. Der Aschengehalt wurde sehr wechselnd zu 7,30—12,64 % gefunden. Den Farbstoff mit dem höchsten Gehalte einer ausser Eisenoxyd nur minimale Spuren von Kieselsäure, Phosphorsäure, Kalkerde und Kali enthaltenden Asche hält Verf. für den reinsten. In starkem Ammoniak, in ammoniakalischem Spiritus, in wässerigem und alcoholischem Kali und Natron ist der Farbstoff leicht löslich; seine Lösungen geben das Spectrum des Sauerstoff-Hämatinalkali nach Preyer. Aus den alkalischen Lösungen ist er durch Säuren in amorphem Zustande fällbar. In krystallinischem und amorphem Zustande liefert er Hämin- (im Original steht Hämatin-) krystalle. Bei der Elementaranalyse wurde er aus 65,50 % C, 4,75 % H, 8,94 % N, 8,71 % Fe, 12,10 % O zusammengesetzt gefunden, woraus die Formel $C_{70}H_{64}N_8Fe_2O_{10}$ berechnet wird, die 65,21 % C, 4,96 % H, 8,69 % N, 8,69 % Fe, 12,45 % O verlangt. Die Formel nähert sich der Hoppe-Seyler'schen Hämatinformel $C_{68}H_{70}N_8Fe_2O_{10}$. Verf. glaubt aber, dass seine Formel die richtigere sei, da Hoppe-Seyler's Hämatin mit „Hämatinsäure" (siehe oben) verunreinigt gewesen sei. Er nennt den krystallinischen Farbstoff Häminsäure. Aus Hämatinsäure und Häminsäure hat Verf. Substitutionsproducte mit Chlor, Brom, Jod und salpetriger Säure erhalten, die demnächst beschrieben werden sollen. — Auf Grund des Eisengehaltes des Oxyhämoglobins, 0,42 %, und der Häminsäure, 8,71 %,

berechnet der Verf., dass die Blutkrystalle 95,18 % Globulinsubstanz und 4,82 % Häminsäure enthalten. (Das Oxyhämoglobinspectrum vermochte Verf. durch gemischte Hämatin- und Häminsäurelösungen nicht zu erhalten.) Da die Häminsäure nur mechanisch der Globulinsubstanz beigemengt sein soll, ist auch der Gehalt des lockergebundenen Sauerstoff des Oxyhämoglobins nur auf die Häminsäure zu beziehen.

Gruber.

70. G. **Hoppe-Seyler: Ueber die Wirkung des Phenylhydrazins auf den Organismus**[1]. Als einem Kaninchen 1 Grm. reines Phenylhydrazin mittelst Schlundsonde in den Magen eingeführt wurde, war das Thier nach 4 St. todt; die Section ergab eine schwärzlich braune Färbung der Organe, die venösen Gefässe waren mit ebenso gefärbten Gerinnseln erfüllt und das wenige, noch flüssige Blut gerann sogleich zu einer braunen Gallerte. Es zeigten sich also ähnliche Veränderungen des Blutes, wie sie Hydroxylamin bewirkt. Nach subcutaner Injection von 0,05 Grm. des salzsauren Salzes vom Phenylhydrazin war der Harn braun gefärbt, im Sediment waren rothe Blutkörperchen; alkalische Kupferlösung wurde nicht reducirt. Der an den nächsten Tagen entleerte Harn enthielt noch Blut, reducirte alkalische Kupferlösung und enthielt reichlich Phenol. Aus diesen Versuchen geht hervor, dass die Wirkung des Phenylhydrazins im Wesentlichen in einer Veränderung des Blutfarbstoffes besteht, weshalb das Verhalten des Phenylhydrazins und seines Chlorhydrates zu den Blutfarbstoffen untersucht wurde. Bringt man zu einer Blutkörperchenlösung, die in einer Röhre über Quecksilber aufgestellt und bis zum Verschwinden der Oxyhämoglobinstreifen der Fäulniss überlassen wurde, etwas Phenylhydrazin, so bildet sich allmälig ein rother Niederschlag, während die purpurrothe Lösung die Absorptionsstreifen des Hämochromogens zeigt. Nach Zutritt von Luft ging die Färbung in Braun über. Wurde im obigen Versuche das Phenylhydrazin durch sein Chlorhydrat ersetzt, so trat erst auf Luftzutritt Bräunung und damit Verdunkelung von Grün und Blau im spectroscopischen Bilde ein. Wird in ähnlicher Weise Oxyhämoglobin mit salzsaurem Phenylhydrazin behandelt, so entsteht wieder der braune Farbstoff unter gleichzeitiger Reduction des Oxyhämoglobins zu Hämoglobin; derselbe scheint demnach ein höheres Oxydationsproduct zu sein. Zur Darstellung des braunen Körpers wurden frisch gesenkte Blutkörperchen in wenig Wasser gelöst und so lange mit einer Lösung von salzsaurem Phenylhydrazin versetzt, bis in einer Probe die Oxyhämoglobinstreifen nicht mehr zu sehen waren. Die jetzt breiartige, in Wasser theilweise unlösliche, sauer reagirende Masse löste sich vollkommen im 10fachen Volum Alcohol mit rothbrauner Farbe und zeigte dann einen scharfen dunkeln Absorptionsstreifen hinter D, ausserdem war Grün und Blau diffus verdunkelt. Am Wasserbade verdunstet, hinterblieb ein dunkelgrüner Körper, der in angesäuertem Alcohol und eben-

[1] Zeitschr. f. physiol. Chemie 9, 34—39.

solchem Wasser löslich ist und spectroscopisch nur die Verdunkelung von Grün- und Blau zeigt. Derselbe bildet sich übrigens auch beim Stehen der alcoholischen Lösung des braunen Farbstoffes nach einigen Stunden sowohl an der Luft als über Quecksilber. — Aus den mitgetheilten Versuchen geht hervor, dass das Phenylhydrazin, sowie sein Chlorhydrat Thiere schon in ziemlich geringer Dosis unter der Erscheinung einer weitgehenden Blutzersetzung mit consecutiver Hämaturie tödtet. Das Gift wirkt stärker von der Haut als vom Magen aus. Die Wirkung auf das Blut tritt nur bei Anwesenheit von Sauerstoff in demselben auf und besteht in der Bildung eines charakteristischen, bisher unbekannten Farbstoffes mit scharfem Absorptionsstreifen, der jedoch sehr leicht in eine andere spectroscopisch nicht gekennzeichnete Substanz übergeht. Das reine Phenylhydrazin wirkt vermöge seiner Alkalität anders als das salzsaure Salz, indem es aus Hämoglobin bei Ausschluss von Sauerstoff Hämochromogen bildet. Andreasch.

71. **G. Hüfner: Ueber die Vertheilung des Blutfarbstoffes zwischen Kohlenoxyd und Sauerstoff; ein Beitrag zur Lehre von der chemischen Massenwirkung** [1]. Bei den früheren Versuchen von Hüfner und R. Külz über diesen Gegenstand [J. Th. **13**, 98] hatten sich für das Verhältniss, in welchem sich Sauerstoff und Kohlenoxyd in eine bestimmte Quantität Blutfarbstoff theilen, wenn Luft von bekanntem, wechselndem Kohlenoxydgehalte mit einer wässerigen Lösung des Farbstoffes geschüttelt wird, Zahlen ergeben, welche recht nahe mit den nach der Theorie von Guldberg und Waage berechneten übereinstimmten. Da die Uebereinstimmung jedoch keine völlig befriedigende war, wurden vom Verf. neue Versuche mit Mischungen von Sauerstoff und Kohlenoxyd angestellt. — Die Gasgemische mit 4,0—0,1 % CO wurden auf's Genaueste in einer ca. 1 Liter fassenden, geaichten, gläsernen Kugel hergestellt, an welche unten ein enges, getheiltes Rohr, oben ein Ansatzröhrchen mit Glashahn angeschmolzen war. Mit ihrer Hülfe gelingt eine genaue Abmessung kleiner Gasvolumina, die zu einem schon gemessenen, die Kugel erfüllenden Gase hinzugefügt werden. Mit Hülfe einer Quecksilberdruckflasche können Gasproben vom Gemische leicht entnommen werden. Dem Original ist eine Zeichnung des Apparates beigegeben. — Bei den früheren Berechnungen waren die Gesammtmengen des vorhandenen Sauerstoffes und Kohlenoxyds als active Massen im Sinne von Guldberg und Waage in Rechnung gesetzt worden. Eingehendere Erwägung lehrte jedoch, dass als active Masse jedes Gases

[1]) Journ. f. prakt. Chemie N. F. **30**, 69—84.

das Product aus seinem Partiardruck und seinem Absorptionscoëfficienten in dem Volumen der Lösung, das Ganze dividirt durch 760, gesetzt werden muss. Um die Veränderung des Gasgemisches durch die Bildung der Kohlenoxydhämoglobinverbindung, die sich bei kleinen Gesammtgasmengen geltend machen wird, zu eliminiren, wurde das Gasgemisch im Schüttelapparate so lange erneuert, bis es beim Schütteln mit der Lösung nicht mehr verändert wurde. Unter den angegebenen Bedingungen lautet die Gleichung für den Gleichgewichtszustand $kv_o x = k' v_c (Q - x)$, aus welcher man $\frac{k}{k'} = \varkappa = \frac{v_c}{v_o} \cdot \frac{Q - x}{x}$ und $x = \frac{Q v_c}{H v_o + v_c}$ erhält. In derselben bedeuten v_c und v_o die activen Massen von Kohlenoxyd und Sauerstoff, Q die gesammte Farbstoffmenge, x die Quantität des gebildeten Kohlenoxydhämoglobins, k das Bestreben des Sauerstoffes, das Kohlenoxydhämoglobin zu zerlegen, k' das Bestreben des Kohlenoxyds, das Oxyhämoglobin zu zerlegen. — Das Gasgemisch wurde aus der Mischkugel zunächst in eine Gasbürette und aus dieser mit Hülfe der Quecksilberdruckflasche in den Schüttelapparat übergeführt. Derselbe besteht aus zwei Abtheilungen, von denen die untere zur Aufnahme der Lösung, die obere zur Aufnahme des Gases dient. Sie sind durch die eine Bohrung eines Zweiweghahnes verbunden, dessen andere Bohrung durch den Schwanz des Hahnes zu einem Röhrchen führt, durch welches das ausgekochte Wasser, mit dem anfänglich der obere Theil des Apparates und alle Verbindungsröhren bis zur Gasbürette erfüllt sind, beim Eintritt des Gasgemisches abfliessen kann. Auch von diesem Apparate findet sich eine Zeichnung im Original. Im Uebrigen waren die Ausführung der Schüttelversuche und das Verfahren der photometrischen Bestimmung des Oxy- und Kohlenoxydhämoglobins dieselben, wie bei den früheren Versuchen. — Das Verhältniss $\frac{k}{k'} = H$ wurde im Mittel von 14 Versuchen = 0,005 gefunden. Die folgende Tabelle enthält die für x bei den nebenstehenden Volum-Procentgehalten des Gemisches an Kohlenoxyd gefundenen und die für die gleichen Bedingungen berechneten Zahlen, in Procenten der Gesammtfarbstoffmenge Q ausgedrückt. Die Temperatur der Lösung betrug durchschnittlich 9,5° C. (8,0—11,1°), der Druck 713—734,5 Mm. Auch beim geringsten Kohlenoxydgehalte war die Menge dieses Gases mehr als hinreichend, die gesammte Farbstoffmenge zu sättigen.

CO in Vol.-Proc.	x in Proc. von Q gefunden.	x in Proc. von Q berechnet.	CO in Vol.-Proc.	x in Proc. von Q gefunden.	x in Proc. von Q berechnet.
4,20	95,8	87,7	0,877	51,8	58,9
3,33	88,4	84,8	0,877	51,8	58,9
3,33	83,8	84,8	0,877	53,5	58,9
3,33	84,7	84,8	0,607	42,5	49,7
1,29	64,9	67,9	0,175	24,5	22,2
1,05	61,7	63,1	0,123	21,4	16,7
1,05	62,4	63,1	0,123	17,2	16,6

Verf. hat auf Grund des Werthes von H = 0,005 für die Temperatur der Lösung von 10° und den Gesammtdruck des Gases von 760 Mm. Hg berechnet, wieviel Procente des vorhandenen Farbstoffes bei den verschiedenen Partiardrucken von Sauerstoff und Kohlenoxyd in der Atmosphäre als Kohlenoxydhämoglobin vorhanden sind. Es zeigt sich (Tabelle im Original), dass bei 0,14 Volum-Procent CO in der Luft etwa die Hälfte, bei 0,07 % bereits ein Drittel des Blutfarbstoffes in die Kohlenoxydverbindung umgewandelt ist. Bei 17,33 Volum-Procent CO sind 99,4 % des Farbstoffes, d. h. seine Gesammtmenge von Kohlenoxyd in Beschlag genommen. — Umgekehrt kann man aus der photometrisch bestimmten Kohlenoxydhämoglobinmenge, welche sich beim Schütteln einer verdünnten Blutlösung mit kohlenoxydhaltiger Luft gebildet hat, den Gehalt dieser Luft an Kohlenoxyd berechnen. Auch bei Leuchtgas lässt sich diese Bestimmung ausführen. Darüber das Original.

Gruber.

72. **E. Maragliano: Neue Methode zur Bestimmung der Respirationscapacität des Blutes, zu klinischen Untersuchungen geeignet**[1]. Zwei Mohr'sche, in 1/10 Ccm. getheilte Büretten, von denen die eine einen eingeschliffenen Glashahn besitzt, werden durch einen Kautschukschlauch, in den ein Elfenbeinhahn eingeschaltet ist, so miteinander verbunden, dass beide zusammen ein U-Rohr darstellen, dessen einer Schenkel oben durch den Glashahn verschlossen ist. Dieser Schenkel wird völlig mit Quecksilber gefüllt, hierauf der Schnabel des Hahnes durch einen Gummischlauch mit einem O-Gasometer verbunden, der Hahn geöffnet, durch Abfliessen des Quecksilbers Sauerstoff ange-

[1]) Centralbl. f. d. med. Wissensch. 1884, No. 50.

sogen, dieser durch passende Stellung der beiden Schenkel des U-Rohres auf Atmosphärendruck gebracht. Der Elfenbeinhahn wird geschlossen, der Hahnschenkel horizontal gestellt, das aus einer Armvene mit einer Spritze entnommene Blut durch den mit Quecksilber gefüllten Schnabel eingespritzt. Das Blut (etwa 4 Ccm.!) wird nun mit dem Sauerstoff „gut" geschüttelt, die Verbindung mit dem zweiten Rohre und der Atmosphärendruck wiederhergestellt. Die Differenz zwischen dem Stande des oberen Blutniveaus und dem früheren Stande des Quecksilberniveaus gibt nach Verf. die Menge des absorbirten Sauerstoffes, die Respirationscapacität des Blutes (!). Verf. behauptet nicht „ganz absolut genaue Zahlen" mittelst dieser Methode zu erhalten. Gruber.

73. **Olof Hammarsten: Ueber die Anwendbarkeit des Magnesiumsulfates zur Trennung und quantitativen Bestimmung von Serumalbumin und Globulinen**[1]. Der Umstand, dass von demjenigen Eiweiss, welches aus dem Blutserum durch $MgSO_4$ gefällt wird, unter gewöhnlichen Verhältnissen durch Säurezusatz oder Dialyse nur ein Theil gefällt werden kann, ein anderer Theil dagegen nicht, führte Burckhardt [J. Th. 13, 113] zu der Ansicht, dass der nicht fällbare Theil nicht aus Globulin, sondern aus einem Albumin bestehe. Es sind aber auch andere Möglichkeiten denkbar. Das Paraglobulin könnte in dem Serum theils in freiem, durch Dialyse fällbarem, und theils in gebundenem, durch Dialyse nicht fällbarem Zustande sich vorfinden, oder es könnten endlich auch besondere, paraglobulinlösende Stoffe die vollständige Ausfällung derselben durch Dialyse oder Kohlensäuredurchleitung verhindern. — H. hat nun durch besondere Versuche gezeigt: einerseits, dass selbst das gereinigte Paraglobulin durch Dialyse und Säurezusatz nicht vollständig gefällt wird, und andererseits, dass das bei gewöhnlicher Versuchsanordnung nur durch $MgSO_4$ fällbare Eiweiss des Blutserums aus Globulin besteht. — H. theilt in seinem Aufsatze sechs Versuche mit, in welchen das durch Dialyse oder Säurezusatz aus dem Serum gefällte, durch wiederholtes Auflösen und Wiederausfällen gereinigte Paraglobulin, in verdünnter NaCl-Lösung gelöst, einer anhaltenden Dialyse unterworfen wurde. Nachdem das Paraglobulin erst durch Dialyse und dann durch Kohlensäure möglichst vollständig gefällt worden war, wurde die Menge des in dieser —

[1] Zeitschr. f. physiol. Chemie 8, 467—502.

weder durch Dialyse noch durch Säurezusatz, sondern nur durch Eintragen von $MgSO_4$ fällbaren — Lösung zurückgebliebenen Paraglobulins bestimmt. Die Menge desselben war in den verschiedenen Versuchen resp.: 0,032, 0,164, 0,040, 0,080 und 0,124 %. — Wenn also das durch wiederholtes Auflösen und Ausfällen gereinigte Paraglobulin weder durch Dialyse noch durch Säurezusatz, sondern nur durch Eintragen von $MgSO_4$ vollständig gefällt wird, so ist eine vollständige Ausfällung des Paraglobulins aus dem Serum direct noch weniger zu erwarten, und es folgt also schon hieraus, dass der von Burckhardt als Albumin angesehene Stoff mindestens zum Theil aus Globulin bestehen musste. — Um die Globulinnatur dieses Stoffes zu zeigen, war es nothwendig, zuerst das Paraglobulin durch Dialyse und Säurezusatz, resp. Kohlensäuredurchleitung, so weit als möglich aus dem Serum zu entfernen und dann den durch Eintragen von $MgSO_4$ ausgeschiedenen Stoff eingehender zu studiren. — Die Ausfällung des Globulins aus dem Serum durch Dialyse, Verdünnung mit Wasser und Kohlensäurebehandlung etc. ist keineswegs eine so leichte Aufgabe wie man glauben sollte. Bei Versuchen mit Pferdeblutserum kommt es sogar nicht selten vor, dass das Serum eigentlich nie aufhört bei weiterer Verdünnung neue Trübungen zu geben, und das Serum wird hierdurch zuletzt so stark verdünnt, dass es nicht weiter zu brauchen ist. Dabei bemerkt man auch, dass das Globulin der verschiedenen Fractionen nicht immer dieselbe physikalische Beschaffenheit hat, und man erhält bisweilen (dies ist in Transsudaten vom Menschen etwas nicht Ungewöhnliches) einen zähen, klebrigen Globulinniederschlag. Bei Versuchen mit Rindsblutserum ist es leichter, ein von dem leichter fällbaren Globulin befreites, weder bei der Dialyse noch bei weiterer Verdünnung mit Wasser und Kohlensäuredurchleitung sich trübendes Serumfiltrat zu erhalten. — Wird dieses Filtrat mit $MgSO_4$ gesättigt, so erhält man einen Niederschlag des von Burckhardt als Albumin bezeichneten Eiweissstoffes. Wenn dieser Niederschlag in Wasser gelöst und einer kräftigen Dialyse unterworfen wird, so erhält man bisweilen eine spärliche Ausscheidung von Globulin, welche durch Säurezusatz oder Kohlensäuredurchleitung noch ein wenig vermehrt werden kann. Filtrirt man diesen Niederschlag ab, so erhält man eine nur durch Eintragen von Neutralsalzen fällbare Lösung des Burckhardt'schen Eiweisses. Wird nun diese Lösung nicht mit $MgSO_4$, sondern mit NaCl, in Substanz gefällt, der Niederschlag abfiltrirt,

ausgepresst und in Wasser gelöst, so erhält man eine Lösung, welche bei der Dialyse ohne Ausnahme einen Niederschlag von Globulin gibt. Aus dem mit NaCl gesättigten Filtrate kann alles Eiweiss mit $MgSO_4$ ausgefällt werden, und dieses Eiweiss, in Wasser gelöst, gibt mit NaCl einen zweiten Niederschlag, der ebenfalls (in Wasser gelöst) bei der Dialyse einen Niederschlag von typischem Globulin gibt. So lange als es überhaupt möglich ist mit $MgSO_4$ einen nennenswerthen Niederschlag zu erzeugen, so lange kann man auch — wenn man statt mit $MgSO_4$ mit NaCl fällt — die Globulinnatur dieses Niederschlages zeigen. — Wegen der kleinen Mengen des in diesen Versuchen im Allgemeinen erhaltenen Globulins war es schwierig, seine Identität mit dem typischen Paraglobulin zu prüfen. Für dieselbe spricht doch einerseits die Gerinnungstemperatur, welche zu $+ 75^0$ C. bestimmt wurde, und anderseits die spec. Drehung, welche 2 Mal bestimmt und dabei gleich $-47{,}2^0$ à -48^0 gefunden wurde. — Gegen die nun mitgetheilten Versuchsergebnisse könnte vielleicht die Einwendung gemacht werden, dass das durch Ausfällen mit NaCl erhaltene Globulin nur ein in Folge der chemischen Proceduren umgewandeltes Serumalbumin sei. Diese Einwendung wird durch einige, besonders zu dem Zwecke ausgeführte Versuche widerlegt, welche zeigen, dass das Serumalbumin überhaupt eine unerwartet grosse Resistenz gegen verschiedenartige chemische Einwirkungen hat. Namentlich hat das Serumalbumin eine solche Resistenz gegen die Einwirkung von Salzen und Säuren, dass hierauf sogar eine neue Methode zur Reindarstellung des Serumalbumins gegründet werden kann. — Das aus dem $MgSO_4$-Niederschlage isolirte Globulin ist also kein Laborationsproduct, sondern ein in dem Serum präformirt vorkommendes Globulin, welches mit dem Paraglobulin identisch zu sein scheint, und die Globulinnatur des Burckhardt'schen Eiweissstoffes ist also ganz unzweifelhaft. Nur ist dieser Theil des Globulins wegen Verunreinigung mit paraglobulinlösenden Stoffen oder aus irgend einer anderen noch unbekannten Ursache weniger fällbar als der andere. — Zuletzt stellt H. seine Erfahrungen über die Brauchbarkeit des Magnesiumsulfates folgendermaassen zusammen: 1) Das $MgSO_4$ ist das einzige bisher bekannte Mittel, welches eine ganz vollständige Ausfällung der Globuline aus dem Serum gestattet. Zur Trennung der Globuline von Albumin und zur vollständigen Ausfällung der ersteren ist das $MgSO_4$ also das einzige zuverlässige Mittel. 2) Von dem typischen Serum-

albumin wird von $MgSO_4$ bei neutraler oder schwach alkalischer Reaction keine Spur mit ausgefällt. Zur Trennung des Serumalbumins von anderen Eiweissstoffen und zu seiner Reindarstellung ist das $MgSO_4$ ein zuverlässiges Mittel. 3) Aus dem oben, sub 2, angeführten Grunde muss auch die Brauchbarkeit des Magnesiumsalzes zur quantitativen Bestimmung des Serumalbumins, welche theils direct durch Coagulation des Filtrates und theils indirect — als Differenz zwischen dem Totaleiweiss und dem $MgSO_4$-Niederschlage — geschehen kann, über jeden Zweifel erhaben sein. 4) Da man in dem Serum und den Transsudaten keine anderen, coagulablen Eiweissstoffe als Globulin und Serumalbumin kennt, und da man bisher in dem $MgSO_4$-Niederschlage nichts anderes als Globulin gefunden hat, muss das $MgSO_4$ — so lange die Gegenwart von anderen Eiweissstoffen in diesem Niederschlage nicht bewiesen worden ist — als das einzige zuverlässige Mittel zur quantitativen Bestimmung der Globuline betrachtet werden. Hammarsten.

74. **W. D. Halliburton: Die Albuminstoffe des Serum**[1]. Coagulationstemperatur. Als Coagulationspunkt bestimmte Verf. die Temperatur, bei welcher die Albuminstoffe flockig gerinnen (nicht die meist um einige Grade niedriger liegende Temperatur, welche die erste erkennbare Opalescenz bedingt). Verf. bediente sich eines von Schäfer angegebenen Apparates[2], welcher gestattet, schnell bestimmte Temperaturen zu erreichen und dieselben längere Zeit constant zu erhalten. Gewöhnlich dauerte die Erwärmung 5 Min.; die zu prüfenden Flüssigkeiten wurden durch tropfenweises Zugeben von 2 %iger Essigsäure schwach sauer gemacht (auf 3 CC. neutralisirter Flüssigkeit kam 1 Tropfen = $^1/_{25}$ CC. der verdünnten Essigsäure[3]). Die Coagulation

[1]) The proteids of Serum. Journ. of physiol. 5, 152—194. Aus dem physiol. Laborat. Univ.-Coll. London. Vorläufige Mittheilung in Proc. roy. soc. — [2]) Das Reagensglas, welches die zu untersuchende Flüssigkeit enthält und mit einem Thermometer versehen ist, steht in einem Glaskolben. Darin wird ein continuirlicher Strom von Wasser unterhalten. Dieses Wasser erhält dadurch eine beliebige Temperatur, dass es verschieden schnell ein Schlangenrohr passirt, welches sich in einem mit heissem Wasser gefüllten Reservoir befindet. Schaltet man zwischen Schlangenrohr und Kolben einen Dreiweg ein, der zur Beimengung von kaltem Wasser dient, so lässt sich durch zwei Quetschhähne die Temperatur des Kolbens sehr genau reguliren. — [3]) Verf. theilt eine Versuchsreihe mit (pag. 164), welche die Erhöhung der Coagulationstemperatur durch Alkali (Kalilauge) und die Er-

der Albuminstoffe bewirkt eine Abnahme der Acidität in der Flüssigkeit, deshalb wurde nach dem Abfiltriren der einzelnen Coagula vor weiterer Erhitzung der Filtrate von neuem Essigsäure zugefügt. H. untersuchte nicht nur das Serum, sondern auch das Plasma verschiedener Blutarten, welches durch Mischen mit dem gleichen Volum gesättigter Natriumsulfatlösung flüssig erhalten wurde. Uebereinstimmend mit anderen Autoren wurde der Coagulationspunkt des Serumglobulin bei ca. 75° liegend gefunden, der des Fibrinogen bei 56°. Das Serumalbumin gerinnt nach Hoppe-Seyler (Handbuch der Analyse 1883, pag. 269) zwischen 72 und 75°; Verf. beobachtete ausser einer bei 70—73° eintretenden Coagulation zwei weitere weniger reichliche Coagulationen bei 76—78° und bei 82—85°; er nimmt daher drei verschiedene Serumalbumine an, die er mit α, β und γ bezeichnet; α und β sind leichter von einander zu trennen, wenn das zwischen beiden ausfallende Serumglobulin durch Sättigen mit Magnesiumsulfat entfernt wurde. Die Coagulationspunkte schwanken je nach Reaction, Salzgehalt, sowie nach Art und Dauer der Erhitzung. Diese drei Albumine fanden sich im Blute von Mensch, Affe, Hund, Katze, Schwein, Kaninchen; im Hundeserum fand sich ausserdem einmal ein viertes Präcipitat, bei 87° ausfallend. Beim Affen fehlte einmal das Albumin γ; das Plasma zeigte in diesem Falle einen auffallend geringen Eiweissgehalt (4,8 Grm. in 100 CC.). Pleuritisches Exsudat, Ascitesflüssigkeit, Pericardial-, Parovarial- und Hydroceleflüssigkeit vom Menschen enthielten neben Serumglobulin die drei Albumine α, β und γ. — Im Blut von Ochs, Schaf und Pferd fehlt Albumin α; das bei 87° fallende Präcipitat fand sich 2 Mal beim Schaf, 1 Mal beim Ochsen. — Frédéricq [J. Th. **10**, 171] beobachtete, dass mit Magnesiumsulfat gesättigtes Serum nach Abfiltriren des ausgeschiedenen Serumglobulins bei 40—50° ein Coagulum gibt. Frédéricq hielt dasselbe für Albumin, Schäfer [Journ. of physiol. **3**, 181] wies indessen nach, dass es sich hier um einen Rest von Serumglobulin handelte, welcher in Lösung blieb, weil die Sättigung mit dem fällenden Salz nicht vollständig gelungen war. Wurde durch 3stündiges Schütteln

niedrigung desselben durch Säure (Oxalsäure) betrifft. Bei Gegenwart von Salzen schlägt Oxalsäure ebenso wie Essigsäure das Albumin in der Kälte nieder. So wirkt auch Weinsäure und Citronensäure (Charles, Elements of physiological and pathological chemistry, London 1884).

in einem durch Crossley's kleine Gasmaschine bewegten Apparate eine vollständige Sättigung erzielt, so trat in dem globulinfreien Filtrate keine Fällung unter 70° ein. — Fällung der Albuminstoffe durch Sättigung der Lösungen mit Salzen. Die Sättigung wurde im Schüttelapparat bei Zimmertemperatur bewirkt; sie vollzog sich schneller bei hoher als bei niedriger Temperatur. Wurde mit zwei verschiedenen Salzen gesättigt, so geschah das stets in derselben Reihenfolge, weil bei wechselnder Reihenfolge verschiedene Mengen der Salze in Lösung gehen. Verf. beobachtete, dass Serumglobulin ausser durch Magnesiumsulfat und Natriumchlorid auch durch Natriumacetat, Natriumnitrat und Natriumcarbonat ausgefällt wird (die Sättigung mit diesen Salzen erforderte resp. 4—6, 8—10 und ca. 20 St.). Magnesiumsulfat fällt Fibrinogen in derselben Weise wie Globulin quantitativ aus. Natriumchlorid lässt auch bei vollständiger Sättigung eine geringe Spur Serumglobulin ungefällt und verhindert die Fällung dieses Globulinrestes durch nachträgliche Sättigung mit Magnesiumsulfat. Zur Prüfung auf Globulin schichtet Verf. die zu untersuchenden Flüssigkeiten im Reagensglas auf gesättigte Magnesiumsulfatlösung; an der Grenze beider Flüssigkeiten tritt ein Ring von Globulin auf, wenn nicht weniger als 1 % zugegen ist. Auch die Albumine können in löslichem Zustand ausgesalzen werden, und zwar durch Kaliumacetat und Kaliumphosphat (auch durch Kaliumcarbonat, Gamgee, Text-book of the physiol. chemistry 1, 13). Die Salze, welche die Albumine fällen, fällen auch die Globuline. Ferner werden die Serumalbumine auch durch Sättigung mit zwei Salzen ausgefällt, welche allein nicht fällend wirken. Denis (Mémoire sur le sang, Paris 1859, pag. 39) fand, dass aus dem mit Natriumchlorid ausgefällten Plasma oder dem mit Magnesiumsulfat ausgefällten Serum durch Sättigung mit Natriumsulfat bei 50° Serumalbumin in löslichem Zustand gefällt wird. Schäfer (l. c. 184) erhielt keine vollständige Ausfällung des Serumalbumins, wohl aber H., welcher die Flüssigkeiten längere Zeit bei Zimmertemperatur mit einem Ueberschuss von Natriumsulfat schüttelte. Bei fractionirter Sättigung enthalten die ersten Präcipitate sämmtliche vorhandenen Albumine, die letzten bestehen nur noch aus den reichlicher vorhandenen Albuminen mit dem niedrigsten Coagulationspunkt. Die Sättigung mit Magnesiumnatriumdoppelsulfat $MgSO_4$, Na_2SO_4,

$6H_2O$, welche sich in wenigen Minuten erreichen lässt, fällt alle Albuminstoffe des Serum; halbe Sättigung fällt nur Globulin und auch dieses nicht vollständig. Aus dem mit Magnesiumsulfat gesättigten Serum werden ferner die Albumine vollständig in löslicher Form ausgefällt durch Natriumnitrat, Kaliumjodid und Ammoniakalaun. Letzteres Salz macht den Niederschlag bei längerer Einwirkung allmälig unlöslich. Wird die (alaunhaltige) wässerige Lösung des Niederschlages 24 St. der Dialyse [1]) unterworfen, so fällt das Albumin bis auf Spuren aus in Gestalt einer in Wasser und in schwacher Essigsäure unlöslichen, in Salpetersäure löslichen Fällung. Diese Fällung wird nach Verf. bedingt durch geringe Mengen Ammoniakalaun, welche in der Lösung zurückbleiben, denn mit Magnesiumsulfat gesättigtes Serum gibt mit wenig gesättigter Ammoniakalaunlösung einen reichlichen Niederschlag, der sich in mehr Alaunlösung auflöst und bei der Sättigung mit Ammoniakalaun wieder niederfällt. Nach Hammarsten verhält sich Globulin ähnlich gegen Chlornatrium. Calciumchlorid fällt bei der Sättigung das Albumin fast vollständig aus, und zwar in unlöslichem Zustand, verhält sich also wie bekanntlich viele andere Metallsalze. Barymchlorid bringt dagegen keinen Albuminniederschlag hervor, auch nicht in Gegenwart von Magnesiumsulfat; ebenso verhalten sich Kaliumchlorid, Kaliumnitrat, Kaliumchlorat und Kaliumsulfat, Natriumphosphat und Ammoniumchlorid. — Verf. spricht sich mit Hammarsten gegen das Vorkommen von Alkalialbuminat im Serum aus; er führt dagegen das Verhalten des Magnesiumsulfatniederschlages an, welcher etwa vorhandenes Serumcaseïn enthalten müsste. Schliesslich macht er darauf aufmerksam, dass der Farbstoff des Serum mit den Albuminstoffen zusammen ausfällt. Herter.

75. L. C. Wooldridge: Ueber einen neuen Stoff des Blutplasmas [2]). Wird Plasma von „Peptonblut", d. h. Blut, das in Folge der Injection von Pepton ungerinnbar ist, auf 0 ° abgekühlt, so scheidet sich ein flockiger Niederschlag aus, der sich beim Erwärmen wieder

[1]) Verf. benutzte nach Sanderson (Practical exercises in physiology 1882, pag. 60) röhrenförmige Dialysatoren mit continuirlich erneutem Wasser, eingesenkt in cylindrische Gefässe, welche die zu dialysirende Flüssigkeit aufnehmen. — [2]) Archiv f. Anat. u. Physiologie, physiol. Abth., 1884, pag. 313.

löst. Microscopisch erscheint er in Form runder Kügelchen. Er ist von schleimiger Consistenz, quillt in 4 %igem Kochsalz, löst sich in verdünnten Alkalien und schrumpft in verdünnter Essigsäure. Das Blutplasma gerinnt beim Einleiten von CO_2 und Verdünnen mit Wasser nur dann, wenn diese Substanz noch darin enthalten ist; je vollständiger sie entfernt ist, um so mangelhafter ist die Gerinnung. Im Serum des durch CO_2 zur Gerinnung gebrachten Peptonplasmas ist Fibrinferment nachzuweisen. Die fragliche Substanz muss also entweder Fibrinferment bilden oder zu seiner Bildung Veranlassung geben. Gruber.

76. L. C. Wooldridge: Beobachtungen über die Coagulation des Blutes[1]. Im Anschluss an frühere Beobachtungen, welche an Peptonplasma gemacht wurden [Proc. roy. soc. **32**, 413; 1881; J. Th. **11**, 146; **13**, 117; Journ. of physiol. **4**, 226—230] theilt Verf. mit, dass eine nach J. Th. **13**, 117 erhaltene Emulsion von nicht ganz reinem Lymphdrüsen-Lecithin in verdünnter Natriumcarbonatlösung auch die Gerinnung von nicht peptonisirtem Blut beschleunigt. Trotzdem die Wirksamkeit dieser Emulsion durch Kochen mit Wasser nicht beeinflusst wird, hält Verf. das Lecithin für den wirksamen Bestandtheil derselben. In W.'s Versuchen floss das Blut von Hunden aus der Arterie direct in zwei metallene Cylinder mit 40 Ccm. Rauminhalt, welche in Eiswasser standen und dadurch auf 2—3° abgekühlt erhalten wurden; beide waren vorher mit 15 Ccm. 0,6 %iger Chlornatriumlösung beschickt, Gefäss I enthielt ausserdem obige Lecithinemulsion. In allen angestellten Versuchen gerann zuerst der Inhalt von Gefäss I (z. B. binnen 30, 7, resp. 40 Min., während der Inhalt von Gefäss II 75, 57, resp. 70 Min. lang flüssig blieb). Herter.

77. Sheridan Lea und J. R. Green: Einige Notizen über das Fibrin-Ferment[2]. Gamgee [Journ. of physiol. **2**, 145; 1879] fand im Anschluss an Buchanan's Versuche, dass Blutkuchen nach sorgfältigem Waschen mit Wasser an 8 %ige Natriumchloridlösung ein sehr wirksames Fibrin-Ferment abgibt. Die Natrium-

[1] On the coagulation of the blood. Journ. of physiol. **4**, 367—369. —
[2] Some notes on the Fibrin-Ferment. Journ. of physiol. **4**, 380—386.

chloridlösung wird im Dialysator trübe und der entstandene Niederschlag wirkt kräftig coagulirend; Gamgee sah deshalb dieses Fibrin-Ferment als eine globulinartige Substanz an. Verff. bestätigen Gamgee's Beobachtungen; da sie aber die dialysirten Fermentlösungen nach dem Filtriren noch wirksam fanden, auch durch längere Einwirkung von Alcohol auf das Natriumchlorid-Extract und Wiederauflösen in Wasser Fermentlösungen erhielten, welche kaum noch Xanthoproteïnreaction gaben, so halten sie das Ferment nicht für eine Proteïnsubstanz. Verff. konnten übrigens auch aus gewöhnlichem Fibrin mit Natriumchlorid (5—10 %) kräftiges Fibrinferment neben Globulin ausziehen. Die Wirkung der Fermentlösungen wurde geprüft an 10fach verdünntem Pferdeblutplasma, erhalten durch Mischung von Pferdeblut mit 1/3 Magnesiumsulfatlösung (2 Volum gesättigter Lösung auf 7 Volum Wasser) und Abgiessen von den gesenkten Blutkörperchen; öfter diente auch Kaninchenblut, aufgefangen in dem halben Volum 25 %iger Magnesiumsulfatlösung, schnell in einer Mischung von Eis und Salz zum Gefrieren gebracht und dann in Eis aufbewahrt, dazu. Auffallend ist, dass das Ferment reichlicher durch Natriumchloridlösung als durch Wasser extrahirt wird, trotzdem dasselbe leicht in Wasser löslich ist, doch verhält sich ebenso das amylolytische Ferment der Leber, das Labferment von Withania coagulans [J. Th. 13, 417] und bekanntlich auch das Labferment des Kalbsmagens. Herter.

78. **Woldemar Grohmann: Ueber die Einwirkung des zellenfreien Blutplasmas auf einige pflanzliche Mikroorganismen**[1]) (Schimmel-, Spross-, pathogene und nicht pathogene Spaltpilze). Die Versuche des Verf.'s schliessen sich an jene Rauschenbach's [J. Th. 13, 131] an. Dieser hatte gefunden, dass Fibringerinnung stets erfolgt, wenn Blutplasma mit thierischem Protoplasma zusammentrifft, dass Fibrinferment ein allgemeines Protoplasmaproduct sei. Verf. prüfte das Verhalten des pflanzlichen Protoplasmas. — Filtrirtes klares Pferdeblutplasma (nach A. Schmidt bereitet) wurde mittelst eines Platinstäbchens mit den verschiedenen Mikroorganismen in Reincultur versetzt und die Zeit notirt, binnen welcher die Flüssigkeit zu

[1]) Inaug.-Dissert. Dorpat, C. Mattiesen, 1884. Aus dem physiol. Institut in Dorpat. 34 pag.

einem am Glase haftenden Coagulum erstarrte. Eine gleiche Portion Plasma ohne Zusatz diente als Controle. Aus der Beschleunigung der Gerinnung durch den Zusatz der Mikroorganismen wurde auf die Spaltung ihres Protoplasmas unter Fermentbildung geschlossen. Zur Controle konnte der Fermentgehalt der Gerinnungsmischung nach beendeter Gerinnung bestimmt werden. Zur Verwendung gelangten Reinculturen von I. Schimmelpilzen: Penicillium glaucum, Aspergillus niger, Mucor mucedo; II. Sprosspilzen: Bierhefe; III. Spaltpilzen: grosse Fäulnisscoccen, kleine Fäulnisscoccen, Bacterium termo, Sarcine, Bacillus subtilis, Bacillus anthracis, fadenziehender Kartoffelbacillus, grosse unbenannte Bacillen. — Die verschiedenen Plasmasorten gerannen ungleich schnell. Je langsamer sie für sich gerannen, „um so geringere spaltende Kraft zeigten sie auch gegenüber dem pflanzlichen Protoplasma.“ Die absoluten Zeiten waren daher bei den einzelnen Versuchen verschieden, doch blieben die relativen Verhältnisse der Gerinnungszeiten unverändert. Das Original gibt das Resultat der mehr oder weniger umfassenden Versuche mit 19 Plasmasorten wieder. Aus ihnen ergeben sich die folgenden Mittelzahlen für die Gerinnungszeit des filtrirten Blutplasmas in Procenten der Normalgerinnungszeit nach Zusatz von: Lymphdrüsenzellen 7,10 %, Mucor mucedo 7,69 %, Penicillium glaucum 20,79 %, Aspergillus niger jung 16,10 %, Aspergillus niger alt 59,97 %, Bierhefe 57,59 %, grosse Fäulnisscoccen 22,23 %, Sarcine 72,29 %, Bacterium termo 67,67 %, Bacillus subtilis 69,95 %, Bacillus anthracis 74,23 %. Stets beschleunigt also der Zusatz der Mikroorganismen die Gerinnung. Die „Wechselzersetzung zwischen Blutplasma und Protoplasma“ erfolgt am schnellsten bei den Schimmelpilzen, am langsamsten bei den Spaltpilzen. Alle pflanzlichen Mikroorganismen wirken langsamer als die thierischen (von Mucor mucedo, das beinahe ebenso stark wie Lymphdrüsenzellen beschleunigt, wurde ein viel stärkerer Zusatz gemacht, als von letzteren). — Das Fibrinferment entsteht aus diesen Organismen erst unter dem Einflusse des Plasmas. Verdünntes Schmidt'sches Salzplasma, das beste Reagens auf freies Fibrinferment, wurde durch die verwendeten Organismen nicht zur Gerinnung gebracht. Vergleichende Versuche über den Fermentgehalt der Gerinnungsmischungen ergaben bei den Schimmel- und Sprosspilzen Verfünffachung bis Verdreissigfachung desselben gegenüber dem ohne Zusatz geronnenen Plasma. — Ein Versuch mit $^1/_2$ %iger Kochsalz-

lösung, in welcher Mucor mucedo 8 Tage lang gewachsen war und welche durch Centrifugiren und Filtriren sorgfältig vom Pilze befreit war, lehrte, dass das Fibrinferment von dem Protoplasma des Pilzes und nicht etwa von einem Stoffwechselproduct desselben in der Suspensionsflüssigkeit herrührt. Die letztere war auf Blutplasma völlig unwirksam. — Um zu entscheiden, ob die Pilze durch die Einwirkung des Plasmas getödtet oder geschwächt werden, wurden vergleichende Culturversuche mit Penicillium glaucum, Aspergillus niger und Mucor mucedo angestellt, bei denen die Raschheit des Wachsthums der reincultivirten und der im Fibrincoagulum befindlichen Pilze auf sterilisirter Kartoffel und sterilisirtem Brode verglichen wurde. In allen Fällen erfolgte die Ausbreitung der im Fibrincoagulum befindlichen Pilze über den Nährboden viel langsamer, als die der Reincultur, woraus Verf. [wohlweislich] mit Vorbehalt, auf eine Schädigung der Pilze durch das Blutplasma schliesst. — Vergleichende Infectionsversuche mit Milzbrandbacillen aus Reincultur und aus Fibrincoagulum liessen keine wesentliche Abschwächung der Wirkung der letzteren erkennen. Verf. deutet dies so, dass, wie bei den Leucocyten, so auch bei den Milzbrandbacillen nur ein Theil bei der Gerinnung chemisch verändert, der andere mechanisch eingeschlossen werde. Diese letzteren suchte er durch Auswaschen und Auskneten in $^1/_2$%iger Kochsalzlösung zu entfernen. Mit dem 5 Min. lang ausgewaschenen Faserstoffe wurden 4 Kaninchen inficirt, 2 von ihnen blieben am Leben, eines starb nach 78,5, ein zweites nach 135 St., 3 Controlkaninchen starben nach 40,5—85 St. Bei allen 4 Kaninchen bildete sich an der Impfstelle eine ödematöse Geschwulst. Aus diesem einen Versuche will Verf. noch nicht definitiv auf Abschwächung der Virulenz der Milzbrandbacillen durch das Blutplasma schliessen. Er hält aber die Frage für eine offene, ob in der Einwirkung des Plasmas auf die Mikroorganismen ein Schutz des Thierkörpers gegen die Infectionen begründet sei. Gruber.

79. M. Löwit: Beiträge zur Lehre von der Blutgerinnung. I. Mittheilung über das coagulative Vermögen der Blutplättchen[1]. Während Alex. Schmidt und seine Schüler den weissen Blutkörperchen eine entscheidende Rolle bei der Blutgerinnung zuschreiben, wird dies von Laker [J. Th. 13, 124] und Bizzozero [J. Th. 12, 137]

[1]) Wiener acad. Sitzungsber. 89, 270—307.

geleugnet. Letzterer betrachtet die Blutplättchen als den gerinnungserzeugenden Blutbestandtheil. — In der Kaninchenlymphe, die aus dem Vas efferens des Pankreas Aselli in nicht unbeträchtlicher Menge gewonnen werden kann, hat der Verf. eine spontan langsam gerinnende Flüssigkeit gefunden, die keine Blutplättchen, ausser Lymphkörperchen keine anderen Formbestandtheile enthält. Sie gerinnt in der Regel unter dem Deckglase in 5—10 Min. Die Geschwindigkeit der Gerinnung geht dem Zellenreichthum der Lymphe parallel. Zellenarme Lymphe gerinnt oft nach 20 Min. noch nicht. Ein „Zerfall" der Lymphkörperchen bei der Gerinnung, wie ihn A. Schmidt für die weissen Blutkörperchen annimmt, lässt sich nicht constatiren. — Zählungen der Lymphkörperchen vor und nach der Gerinnung liessen keine Abnahme derselben erkennen. Auch mikroscopisch sind keine Zerfallsproducte derselben aufzufinden. Dagegen nahm Verf. wahr, dass vor dem Eintritte der Gerinnung aus den Lymphkörperchen homogene Tropfen, meist aus einer Zelle nur je einer, austreten. Ueber den causalen Zusammenhang dieses Vorganges mit der Gerinnung kann keine bestimmte Angabe gemacht werden, doch geht aus der Beobachtung hervor, dass in den Zellen vor der Gerinnung gewisse chemische Veränderungen vor sich gehen. Dafür spricht auch, dass die zarte Granulirung der Lymphzellen meist nach der Gerinnung verschwindet. — Die Kaninchenlymphe gerinnt also, ohne Blutplättchen zu enthalten. Es wäre aber möglich, dass sie ursprünglich Blutplättchen enthält, dass diese aber aufgelöst werden, so dass das von den Blutplättchen stammende Gerinnungsmoment in gelöstem Zustande in der Lymphe zur Zeit der Untersuchung enthalten ist. Dann müsste auch das von den Lymphkörperchen befreite Lymphplasma gerinnen. — Die Lymphzellen wurden durch wiederholtes Filtriren der mit kohlensäurehaltigem Wasser verdünnten Lymphe durch Glaswolle entfernt. Durch diese Verdünnung wird die Gerinnung bedeutend auf $^{1}/_{2}$—2 St. verzögert, während Verdünnungen mit concentrirteren Salzlösungen, schon mit 0,6 $^{0}/_{0}$ iger NaCl-Lösung, im Gegensatze zum Verhalten des Blutes, die Gerinnung beschleunigen. Gelingt es beim Filtriren die Lymphe körperchenfrei zu machen, bevor die Körperchen zu zerfallen beginnen, dann gerinnt sie, auch bei Salzzusatz, selbst bei tagelangem Stehen nicht, während bei Zusatz kräftiger Fibrinfermentlösung sofort Gerinnung erfolgt. Dies beweist, dass das gerinnungserzeugende Moment in der Lymphe nicht gelöst, sondern an die Körperchen gebunden

vorhanden ist. Um dem Einwande zu begegnen, dass in der filtrirten Lymphe das gerinnungserzeugende Moment vorhanden sei und nur aus Mangel an Gerinnungssubstrat die Gerinnung ausbleibe, wurde der filtrirten Lymphe, mangels von Pferdeblutplasma, Ascites- und Hydrocelenflüssigkeit, die mit unfiltrirter Lymphe sehr rasch gerannen, zugefügt. War keine Auflösung von Lymphzellen vorausgegangen, dann trat nunmehr auch bei langem Zuwarten Gerinnung nicht ein. Im zellenfreien Lymphplasma ist also das gerinnungserzeugende Moment nicht gelöst enthalten. Die Blutplättchen haben keinen Antheil an der Gerinnung der Lymphe. Die Hauptrolle dabei spielen die Lymphkörperchen. — Um nunmehr auch über die Rolle der Blutplättchen bei der Blutgerinnung in's Klare zu kommen, versuchte Verf. zunächst ebenfalls die Filtration des Blutes durch Glaswolle. Das Filtrat gerann aber meistens bei einfachem Wasserzusatz. Man konnte sich überzeugen, dass dann stets Auflösung von Leucocyten stattgefunden hatte. — Auch auf andere Weise, insbesondere auch durch Zusatz von 28 % $MgSO_4$, gelang es nur ausnahmsweise ein leucocyten- und blutplättchenfreies Filtrat zu erlangen, das bei Wasserzusatz, bei Zusatz von fermentfreier Paraglobulinlösung nicht, wohl aber bei Zusatz von etwas Fermentlösung gerann. — Folgender Weg führte zum Ziele: Blut aus der Kaninchencarotis wird in 28 %igem $MgSO_4$ im Verhältniss von 3:4—4,5 aufgefangen. Dieses Salzblut gerinnt bei Verdünnung mit der 6—8fachen Wassermenge. Wird es unmittelbar nach der Herstellung einer Temperatur von 0—2° R. ausgesetzt, so senken sich die Blutkörperchen und die zu Haufen vereinigten Plättchen und in der obersten Schichte finden sich nach etwa 1 St. keine Leucocyten mehr, sondern nur spärliche rothe Blutkörperchen und zahlreiche vereinzelte Blutplättchen. Hebt man sie vorsichtig mit einer Capillarpipette leucocytenfrei ab, so tritt nach Wasserzusatz auch bei tagelangem Zuwarten keine Gerinnung ein, wohl aber nach Fermentzusatz. Nach 2stündigem Stehen abgehoben, scheidet das leucocytenfreie Plasma meistens nach 24 St. einige Fibrinflocken ab; nach 3 St. abgehoben, schon nach 4—5 St.; nach 4 St. abgehoben, gerinnt es in der Regel zur Gallerte. Manchmal gerinnt auch schon die erste Probe, aber in der Regel gerinnt das nach 1 St. abgehobene leucocytenfreie Plasma nicht, obwohl es reichlich Blutplättchen enthält. — Noch besser gelingt der Versuch mit Hundeblut, das nur wenige vereinzelte Plättchen bei dieser Behandlung aufweist.

Die sehr zahlreichen Plättchen sind zu grösseren und kleineren Haufen vereinigt; das Blut sedimentirt sehr gut. Nach 1—2 St. enthalten die obersten Schichten nur isolirte Plättchen und vereinzelte rothe Blutkörperchen, nach 2—4 St. können sie völlig frei von morphotischen Elementen sein, nach 12—14 St. ist das ganze Plasma völlig klar und frei von geformten Bestandtheilen. Das leucocytenfreie Plasma gerinnt nach Wasserzusatz auch bei tagelangem Zuwarten nicht, gleichgültig, ob in demselben Blutplättchen vorhanden sind oder nicht. Bei 0—2° R. aufbewahrt, gerinnt das verdünnte Plasma auch am 2. Tage noch nicht. Auf Fermentzusatz gerinnt es nach kurzer Zeit. Die 28 %ige $MgSO_4$ hindert also unter den angegebenen Bedingungen die Fermentbildung im Hundeblute, während sie im Kaninchenblute meist schon nach 1—2 St. eintritt. Verf. schliesst aus seinen Versuchen, dass die Blutplättchen nicht das gerinnungserzeugende Moment im Blute sind, sondern dass dasselbe auch hier an die weissen Blutkörperchen gebunden ist.

Gruber.

80. **M. Löwit: Beiträge zur Lehre von der Blutgerinnung. II. Mittheilung über die Bedeutung der Blutplättchen**[1]). Verf. kommt zu folgenden Schlussfolgerungen: 1) Die Blutplättchen sind im normalen und unter den normalen Bedingungen circulirenden Blute nicht präformirt. Der Schluss, dass die Blutplättchen im Blute nicht präformirt enthalten sind, stützt sich: a) auf die Beobachtung, dass der Blutplättchengehalt ein und desselben, aus der Ader direct in gleichen Theilen verschiedener, verschieden concentrirter Salzlösungen aufgefangenen Blutes in den einzelnen Gemischen ausserordentlich verschieden gefunden wird. Bei Mischung mit dem gleichen Volumen 20—25 %iger NaCl-Lösung sind keine Blutplättchen im Blute aufzufinden. Dieser verschiedene Gehalt an Blutplättchen rührt nicht etwa von einer Auflösung der Plättchen her, denn die einmal gebildeten Plättchen sind in den angewandten Lösungen unlöslich. Die Salzlösungen verhindern also die Bildung der Blutplättchen. b) Die Blutplättchen lösen sich, so lange sie homogener Beschaffenheit sind, binnen 10—20 Min. in fermentfreiem Butplasma (aus Peptonblut) bei 38—40° auf. Sie können also im circulirenden Blute nicht existiren. Erst wenn sie unter dem Einflusse der Fibrinfermententwickelung granulirt geworden

[1]) Wiener acad. Sitzungsber. **90**, 80—132.

sind, werden sie im Plasma unlöslich. Im circulirenden Blute findet aber Fibrinfermententwickelung nur in sehr beschränktem Maasse statt (A. Schmidt). Das von Bizzozero [J. Th. **12**, 137] und Anderen beobachtete Vorkommen von Blutplättchen im circulirenden Blute von Warmblütern (im hervorgezogenen Mesenterium) bezieht Verf. auf die Störung der normalen Verhältnisse, insbesondere auf Abkühlung des Blutes; bei 35—37° sah er reichliche Plättchenbildung im Peptonblutplasma. 2) Die Blutplättchen „bilden sich im Blute, sobald gewisse Veränderungen in demselben eintreten, die zu einem allmäligen oder raschen „Absterben des Blutes" führen. 3) Es konnte der Nachweis geführt werden (A. Schmidt), dass Blutplättchen von den weissen Blutkörperchen abstammen können, es konnte aber nicht entschieden werden, ob im Blute nicht noch andere Quellen für die Bildung der Blutplättchen vorhanden sind. 4) Die Substanz der Blutplättchen stellt, so lange gewisse Veränderungen mit denselben nicht vor sich gegangen sind, eine vollständig homogene, zu Tropfen- oder Scheibenform angeordnete Masse dar, die je nach gewissen Bedingungen ein wechselndes Lichtbrechungsvermögen besitzt und die nach einer Reihe von Reactionen den Globulinen und wahrscheinlich ausschliesslich dem Para- oder Serumglobulin zugezählt werden muss. 5) Es ist sehr wahrscheinlich, dass weisse Blutzellen nach Abgabe von Blutplättchen unter dem Einflusse verschiedener Momente zu Grunde gehen können. 6) Die Blutplättchen erleiden schon unter der Einwirkung des fermentfreien Blutplasmas eine Veränderung ihrer Löslichkeitsverhältnisse. Mit dem Eintritte der Fermententwickelung im Blute, aber nicht unter ausschliesslicher Einwirkung des Fibrinfermentes, nehmen diese Löslichkeitsveränderungen noch weiter zu, es kommt zur Bildung eines modificirten Globulins, das in vieler Beziehung dem schwer löslichen Zwischenproducte des fermentativ veränderten Gerinnungssubstrates (A. Schmidt, Hammarsten) nahe zu stehen scheint. 7) Unter den gleichen Bedingungen tritt auch eine morphotische Veränderung der anfangs homogenen Plättchensubstanz ein, sie wird theilweise granulirt. 8) Die granulirte Substanz unterscheidet sich, abgesehen von ihrer chemischen Beschaffenheit, auch in ihrem Verhalten gegen Farbstoffe und in ihrer Consistenz und Dehnbarkeit von der homogenen. 9) Es gelingt, aus einer salzhaltigen Paraglobulinlösung das Paraglobulin unter gewissen Bedingungen (insbesondere durch Zusatz von etwas Harn-

stoff) als homogene plättchen- und scheibenförmige, den Blutplättchen ähnliche Gebilde auszufällen. Auch Fibrinogen kann in ähnlichen Formen auftreten. 10) Die Löslichkeitsverhältnisse dieser Paraglobulinscheibchen können in analoger Weise wie diejenigen der homogenen Blutplättchen beeinflusst werden. 11) Auch in morphotischer Beziehung bieten die durch gewisse Momente veränderten Blutplättchen und die modificirten Paraglobulinscheibchen nicht unwesentliche Aehnlichkeiten dar. 12) Es erscheint zweckmässig, den Namen Blutplättchen mit der Bezeichnung Globulinplättchen oder -Scheibchen im Blute zu vertauschen."

Gruber.

81. **Otto Groth: Ueber die Schicksale der farblosen Elemente im kreisenden Blute**[1]. Die vorliegende Untersuchung schliesst sich an jene Fr. Rauschenbach's [J. Th. **13**, 131] an. Nach dieser erfolgt zwischen allen Arten von Leucocyten und einzelligen thierischen und pflanzlichen Organismen einerseits und dem Blutplasma andererseits eine Wechselzersetzung, welche zum Zerfalle der ersteren und zu chemischen Vorgängen in letzterem führt, welche ausserhalb des Organismus mit Gerinnung endigen. Rauschenbach betrachtet diesen Zerfall als einen normalen, während des ganzen Lebens währenden Vorgang. Nur werde im Organismus das Endphänomen, die Fibringerinnung, verhindert. Diesbezüglich haben die Versuche von Jakowicki [Zur physiol. Wirkung der Bluttransfusion. Inaug.-Dissert. Dorpat 1875], Birk [J. Th. **11**, 157] und Sachsendahl [J. Th. **11**, 163] gelehrt, dass der Organismus mit grosser Energie die Anhäufung von Fibrinferment verhindert. Im normalen Blute befände sich also stets als Gerinnungssubstrat Substanz gelöster Leucocyten. Die postmortale Zersetzung der Leucocyten hätte hauptsächlich die Bedeutung, Fibrinferment zu liefern, welches aber auch aus anderen Quellen bezogen werden kann. Nach Rauschenbach findet es sich im wässerigen Lymphdrüsenextract, nach Grubert [J. Th. **13**, 307] im ausgepressten Muskelsaft. Der Verf. suchte nun experimentell zu prüfen, ob im Blute fortwährend farblose Blutzellen zu Grunde gehen und ob ihre Zerfalls- und Auflösungsproducte in Beziehung zur Faserstoffgerinnung stehen? — Nach obiger Annahme ist das Blut bis zu einem gewissen Grade stets

[1]) Inaug.-Dissert. Dorpat, Carl Krüger, 1884. (Aus dem physiol. Institut in Dorpat.) 90 pag.

in Gefahr zu gerinnen, und wenn der Organismus auch offenbar innerhalb weiter Grenzen sich gegen diese Gefahr schützen kann, so muss unter gewissen Umständen seine Kraft doch erlahmen. Wenn, wie zu erwarten ist, das Blutplasma wie auf die eigenen auch auf fremde Leucocyten einwirkt, dann muss durch reichliche Injection von Leucocyten in die Blutbahn die Schutzkraft des Organismus erschöpft werden. Es ist also Schwund der injicirten Leucocyten und Tod durch ausgedehnte Thrombose mit Fibringerinnseln zu erwarten. Katzen und Hunden wurde in die Ven. jugul. externa Lymphdrüsenzellenbrei, Eiter und Leucocyten aus den serösen Höhlen des Pferdes injicirt, vor und nach der Injection Blut zu Zählmischungen entnommen und die Zahl der weissen Blutkörperchen ermittelt. Die Zellen der Lymphdrüsen und des Eiters waren todt. Ihr Schwund im Blute konnte also nicht auf Auswanderung bezogen werden. Die dritte Leucocytenart war lebendig; hatte ihre Injection dieselben Folgen wie die der beiden anderen, dann konnte man diese nicht auf die veränderte Beschaffenheit der todten Zellen beziehen. — Auch auf andere Verhältnisse musste man Rücksicht nehmen. Bojanus [J. Th. **11**, 164], Hoffmann [J. Th. **11**, 164] und v. Samson-Himmelstjerna [J. Th. **12**, 140] fanden nach Jaucheinjection ein Minimum von weissen Blutkörperchen und anfänglich Erhöhung, später aber Verminderung des Fermentgehaltes des Blutes bis zur Gerinnungsunfähigkeit. Sie bezogen diese Gerinnungsunfähigkeit direct auf die geringe Zahl von weissen Blutkörperchen. Indess zeigte v. Götschel [J. Th. **13**, 144], dass der Zusammenhang ein anderer sei, dass das Blutplasma die Fähigkeit, das Protoplasma unter Fermentbildung zu spalten, verloren habe, während es selbst auf Fermentzusatz gerinnungsfähig ist. Durch diese Veränderung des Blutplasmas schützt sich demnach der Organismus gegen die Gefahren des allzu reichlichen Zerfalles der Leucocyten. Tritt dies bei Leucocyteninjection auch ein? — Die 20 Versuche ergaben, dass die Injection der oben genannten Leucocytenarten sehr häufig in wenigen Minuten zum Tode unter suffocatorischen Erscheinungen führt, in Folge von Thrombenbildung. Am Verderblichsten wirken die lebenden Leucocyten des Pferdes. Tritt der Tod nicht sofort ein, so erfolgt er häufig noch später ohne Thrombose in Folge der reactiven Blutveränderung. Die weissen Blutkörperchen findet man stark vermindert. Nicht allein zerfallen sämmtliche fremden, sondern auch bis zu 90 % die eigenen Leucocyten. Unmittelbar nach der Injection

schon ist gerade in den schwersten Fällen das Blut gerinnungsunfähig. Nur in leichten Fällen findet man zu dieser Zeit noch Gerinnungsbeschleunigung. Wird das Blut aber während der Injection entnommen, dann gerinnt es momentan. In einem Zeitraume von 40 Sec. sinkt die Gerinnungstendenz vom Maximum auf Null. Das gerinnungsunfähige Blut gerinnt nicht auf Zusatz von $^1/_{15}$—$^1/_{10}$ Volum Eiter oder Lymphdrüsenzellenbrei; es gerinnt oft noch auf Fibrinfermentzusatz, aber stets unvollkommen; es gerinnt schnell und vollkommen mit filtrirtem Pferdeblutplasma unter reichlicher Fermentbildung; sein vitaler Fermentgehalt ist relativ hoch während und gleich nach der Injection, bald darauf nahezu gleich Null; bei der beschleunigten Gerinnung in den leichten Fällen ist die Faserstoffausbeute geringer als normal, der Faserstoff weich, gallertig, leicht zerreissbar. Bei Plasmazusatz dagegen ist die Fibrinausbeute grösser als in der Norm. — Nach der Injection zerlegt also das Blutplasma anfänglich energisch unter bedeutender Fermententwickelung die Leucocyten; bald aber verliert es diese Fähigkeit, die Gerinnung bleibt unvollständig, ein grosser Theil des Gerinnungssubstrates bleibt gelöst. Am 2. oder auch schon im Verlaufe des 1. Tages folgt auf die starke Herabminderung der Leucocytenzahl eine bedeutende Erhöhung derselben über die Norm, während das Blut allmälig wieder gerinnungsfähig wird. Die neu auftretenden Leucocyten sind anfänglich sehr klein, halb so gross wie rothe Blutkörperchen, bald aber werden sie sehr gross, bis zur doppelten Grösse der normalen. Sie haben dabei einen unregelmässigen Contour und lebhafte amöboide Bewegungen. — Der Schwund der Leucocyten nach der Injection ist nicht etwa lediglich auf Steckenbleiben der Zellen in den Capillaren zu beziehen. Es finden sich wohl vereinzelte Zellthromben; allein die gesammte übrige Blutveränderung lehrt, dass es sich hier um Zerfall der weissen Zellen handelt. Die Vorgänge nach der Injection der Leucocyten liefern den Beweis für die Bedeutung der weissen Blutkörperchen für die gewöhnliche Fibringerinnung. — Es ist übrigens nicht nöthig, fremde Leucocyten zuzuführen, um intravasculäre Gerinnung zu erzeugen. Es genügt hierzu der rasche, ausgedehnte Schwund der eigenen Protoplasmazellen des Blutes, wie er z. B. nach Injection von aufgelösten rothen Blutkörperchen (Bojanus, Sachsendahl) erfolgt. Auch hier ist Thrombose, rasches Ansteigen des vitalen Fermentgehaltes, später Gerinnungsunfähigkeit des Blutes die Folge. — In diesen Blutveränderungen

sucht der Verf. auf Grund der Beobachtungen v. Lesser's [Virchow's Archiv 1880, pag. 248] auch die Todesursache bei ausgedehnten Verbrennungen; in ihnen vermuthet er auch die Quelle von Störungen bei Hämoglobingehalt des Blutes bei septischen und typhösen Fiebern, malignen Wechselfiebern, Scorbut, Bluticterus und Vergiftungen mit Arsenwasserstoff und Schwefelwasserstoff. Auch bei der Wirkung des Schlangengiftes denkt er an diese Blutveränderungen. — Da der Organismus auf künstliche Steigerung des Leucocytengehaltes mit Gerinnungsunfähigkeit des Plasmas reagirt, vermuthet der Verf. diese Reaction auch bei der pathologischen Vermehrung der Leucocyten bei Leukämie. Belege für die Richtigkeit seiner Vermuthung sieht er in der von Harless und Oppolzer-Liehmann beobachteten mangelhaften Gerinnung des leukämischen Blutes und in der Wahrnehmung Birk's [St. Petersburger medic. Wochenschr. 1883, No. 48 und 49], dass das geronnene leukämische Blut nur minimalen Fermentgehalt besitzt. Auch die geringe Heilungstendenz von Wunden Leukämischer bringt er mit der mangelnden Fähigkeit des Blutplasmas, Protoplasma unter Fibrinfermentbildung zu zerlegen, in Zusammenhang, indem er der Fibringerinnung einen wesentlichen Antheil bei der Heilung per primam zuschreibt. Gruber.

82. **Carl Laker (Graz): Die ersten Gerinnungserscheinungen des Säugethierblutes unter dem Microscope**[1]. Durch geeignete, eine Täuschung ausschliessende Methoden überzeugt sich der Verf., dass die erste Bildung des Fibrins im Säugethierblute (Mensch, Pferd, Kaninchen, Meerschweinchen) sehr rasch nach erfolgter Extravasirung erfolgt, dass dieselbe weder von den weissen Blutkörperchen, noch von den Blutscheibchen, sondern von dem Plasma ausgeht und dass der erste Anstoss zur Fibrinbildung von Fremdkörpern gegeben wird, in der Weise, dass sich die Oberfläche jedes Fremdkörpers sofort nach der Berührung mit dem frischen Blute mit einer anscheinend homogenen Membran anfangs in sehr dünner Schichte überzieht, die aber an Dicke zunimmt und dabei auch körperliche Elemente, insbesondere die in grösster Anzahl vorhandenen Blutscheibchen einschliesst, die eine teigige Consistenz und die Eigenschaft besitzt, leicht durch äusseren einseitigen Druck oder Zug oder durch ein ihr innewohnendes Contractionsvermögen faserartige, locale Verdickungen zu bilden, welche eine organisirten faserigen Gebilden homologe Anordnung der Moleküle (faserige Structur des Fibrins) aufweist, die sich durch sehr ähnliches optisches Verhalten dokumentirt. L.

---

[1]) Sitzungsber. d. kais. Academie d. Wissensch. in Wien., III. Abth., 90, 147—158.

83. **J. Cohnstein: Blutveränderung während der Schwangerschaft**[1]. In der Literatur finden sich widersprechende Angaben über die Zahl der Blutkörperchen und den Hämoglobingehalt des Blutes gravider Thiere. Während mehrere Autoren bei schwangeren Frauen und Thieren die Zahl der Blutkörperchen, den Hämoglobin- und Eisengehalt vermindert fanden, sahen Andere dies alles unverändert, einzelne erhöht. Verf. hat seine Versuche an trächtigen und nicht trächtigen Schafen gemacht. Es fanden sich im Cmm. Probeblut bei sieben trächtigen Thieren im Minimum 8,305,555, im Maximum 10,300,000, im Mittel 9,742,222 Blutkörperchen; bei fünf nicht trächtigen Schafen im Minimum 11,300,000, im Maximum 12,950,000, im Mittel 12,090,000 Blutkörperchen. Dagegen war der Hämoglobingehalt bei trächtigen Thieren im Minimum 7,3, im Maximum 8,3, im Mittel 7,8 %, bei nicht trächtigen im Minimum 5,2, im Maximum 6,2, im Mittel 5,5 %. — Der Durchmesser der rothen Blutkörperchen aus der Carotis betrug bei nicht trächtigen Thieren 4,9 μ, bei trächtigen Thieren 6,3 μ. Die Blutkörperchen der trächtigen Schafe sind also bedeutend grösser als die der nicht trächtigen. Die Verminderung ihrer Zahl wird bezüglich des Hämoglobingehaltes des Blutes reichlich durch ihre Volumszunahme gedeckt. Gruber.

84. **Gréhant und Quinquaud: Der Harnstoff ist ein Gift; Bestimmung der toxischen Dose im Blut**[2]. Verff. machten subcutane Injectionen von Harnstofflösungen. Ein Frosch starb nach Injection von 1/30 seines Körpergewichtes an Harnstoff, eine Taube nach Injection von 1/35. Ein Meerschweinchen, welches 1/50 erhielt, starb mit einem Gehalt von 820 Mgrm. Harnstoff in 100 Grm. Blut, ein Kaninchen, dem 1/100 seines Körpergewichtes injicirt war, mit 661 Mgrm. in 100 Grm. Blut. Hunde starben nach Injection von 1/100; ihr Blut enthielt 516, 652, 666 resp. 613 Mgrm. Harnstoff; in letzterem Falle fanden sich in der Leber 580, im Herz 311, in der Milz 662 Mgrm. auf 100 Grm. der Organe. In menschlichem Blute bestimmten Verff. den Harnstoffgehalt bei Anurie zu 410 und

---

[1]) Archiv f. d. ges. Physiol. **34**, 233—236. (Aus dem thierphysiol. Laborat. d. landw. Hochschule in Berlin. — [2]) L'urée est un poison; mesure de la dose toxique dans le sang. Compt. rend. **99**, 383—385. (Aus dem unter Rouget's Leitung stehenden Laboratoire de physiologie générale, Muséum d'histoire naturelle.)

278 Mgrm., bei Urämie zu 210 und 215 Mgrm. Ammoniak konnte im Blute der mit Harnstoff vergifteten Thiere nicht nachgewiesen werden. Die Harnstoffinjectionen riefen tetanische Krämpfe mit Opisthotonus hervor; die Kraft der Muskelcontractionen wurde dadurch nicht beeinträchtigt. Herter.

85. **Gréhant und Quinquaud: Neue Untersuchungen über die Bildungsstätte des Harnstoffes**[1]. Verff. machten bei Hunden vergleichende Bestimmungen des Harnstoffgehaltes im Blute verschiedener Gefässe und im Chylus des Ductus thoracicus, welcher nach dem Tode entnommen wurde. Sie bedienten sich im Wesentlichen der Methode von Gréhant (Recherches physiologiques sur l'excrétion de l'urée par les reins. Thèse. Paris 1870).

Die den Gefässen entnommenen Blutproben werden in verschlossenen Glasfläschchen geschüttelt, gewogen, mit dem 3fachen Volum Alcohol von 90% 24 St. digerirt, dann in einer kleinen metallenen Presse colirt und ausgepresst, der Rückstand noch einmal mit Alcohol ausgezogen und ausgepresst. Das Alcoholextract wird verdampft, der Rückstand mit Wasser in den röhrenförmigen Recipienten einer Quecksilberluftpumpe eingesaugt[2]) und hier mit einer Lösung vermischt, welche durch Auflösung von 1 Grm. Quecksilber in 10 CC. reiner Salpetersäure bereitet ist. Dieses Reagens, welches den Harnstoff in Stickstoff und Kohlensäure zerlegt, muss bei Bestimmung kleinerer Harnstoffmengen in mehreren Portionen eingeführt werden. Zur Berechnung des Harnstoffes dient das Volum der entwickelten Kohlensäure. 1 CC. Kohlensäure bei 0° und 760 Mm. B. = 2,683 Mgrm. Harnstoff.

Der Harnstoffgehalt in 100 Grm. arteriellen Blutes wurde so zu 20,4—82,3 Mgrm. bestimmt; während der Verdauung fanden sich höhere Werthe als im nüchternen Zustande. Doppelbestimmungen ergaben für Carotisblut in Versuch XIX 82,3 und 80,7 Mgrm., in Versuch XXI 56,9 und 51,5 Mgrm. Das venöse Blut aus Kopf und Extremitäten zeigte keine erheblichen Abweichungen gegenüber dem arteriellen. Das Blut der Nierenvenen wurde 2 Mal untersucht (Versuch XI und XII); es ergab niedrigere Werthe als das arterielle (36,7 resp. 38,5 Mgrm. gegen 43,9 resp. 45,8 Mgrm. im Carotisblut). Dagegen besass das Blut der

[1]) Nouvelles recherches sur le lieu de formation de l'urée. Journ. de l'anat. et de la physiol. **20**, 317—329. Compt. rend. **98**, 1312—1314. —
[2]) Abbildung des Apparates im Original.

Vena portae, sowie das der Milz- und Mesenterialvenen, ferner das Lebervenenblut und der Chylus des Ductus thoracicus constant höheren Harnstoffgehalt als das arterielle; folgende Tabelle enthält einen Theil der von Verff. ausgeführten Bestimmungen.

Versuchsnummer.	IV.	V.	VII.	VIII.	IX.	XVII.
	Mgrm.	Mgrm.	Mgrm.	Mgrm.	Mgrm.	Mgrm.
Arteria carotis . . .	—	24,5	29,7	36,8	40,0	40,5 [1])
Vena splenica . . .	—	33,7	35,9	53,1	—	—
Vena portae	71,5	—	—	42,5	52,0	53,1 [1])
Venae hepaticae . .	84,9	26,1	36,7	—	44,0	—
Ductus thoracicus . .	95,5	—	—	59,0	—	46,0

Herter.

86. **J. Seegen: Zucker im Blute, seine Quelle und seine Bedeutung** [2]). Im Vereine mit Kratschmer hat Verf. [J. Th. **10**, 83; **11**, 319] gefunden, dass die Zuckerbildung in der Leber eine physiologische Function ist, die unabhängig von der Ernährung in engen Grenzen schwankt. Später hat er [J. Th. **11**, 318 und **12**, 286] nachgewiesen, dass die Leber im Stande sei, aus Pepton Zucker zu bilden und dass sie diese Fähigkeit auch nach dem Tode für mehrere Stunden behält. Um den Umfang und die Bedeutung dieser Zuckerbildung in der Leber für den thierischen Haushalt kennen zu lernen, war es nothwendig, die Abzugswege des Zuckers aus der Leber zu erforschen und zu bestimmen, wieviel Zucker aus der Leber in der Zeiteinheit ausgeführt wird. Die nächste Aufgabe war, den Zuckergehalt des Blutes genauer zu studiren. — Die Versuche wurden an Hunden ausgeführt, die seit einiger Zeit nur mit Fleisch gefüttert waren oder 24—48 St. gehungert hatten. Zur Zuckerbestimmung wurden 40—60 Ccm. Blut in calibrirten Cylindern abgemessen, 8—10fach mit Wasser verdünnt, unter Zusatz von etwas Essigsäure erhitzt. Bei Beginn der Ausscheidung der Eiweisskörper wird essigsaures Natron und Eisenchlorid und bis zur schwach sauren Reaction kohlensaures Natron zugesetzt, aufgekocht, durch einen Leinwandbeutel colirt. Das Gerinnsel wurde wiederholt ausgewaschen und ausgepresst; Filtrat und Waschwasser nochmals aufgekocht, event. noch etwas Eisenchlorid

[1]) Mittel aus zwei Bestimmungen. — [2]) Archiv f. d. ges. Physiol. **34**, 388—421.

zugesetzt, filtrirt, gewaschen. Das Filtrat eingeengt, gemessen und nochmals filtrirt, ist bei richtigem Verfahren klar und wasserhell. Die Zuckerbestimmung geschah durch Titrirung von 1—2 Ccm. Fehling'scher Lösung (1 Ccm. = 10 Mgrm. Zucker) und wurde 2–3 Mal wiederholt. Sehr häufig wurden auch Gährungsproben gemacht. Eine abgemessene Menge auf 5—10 Ccm. eingeengt, wurde mit gewaschener Hefe und 1—2 Tropfen Weinsäure im Eudiometer über Quecksilber auf 30—35° erwärmt. Nach 48 St. wurde das entwickelte Gas gemessen. Es trat ausnahmslos Gährung ein. Durch Gährung wurden meist 70—80 % der durch Titrirung ermittelten Zuckermenge gefunden, die Flüssigkeit reducirte dann noch Kupferlösung. Es hatte also Gährungshemmung vielleicht durch die beim Enteiweissen zugefügten Salze stattgefunden. Um der Natur des Blutzuckers völlig sicher zu sein, wurden im Laboratorium von E. Ludwig ca. 6 Liter Ochsenblut in heissem Wasser unter Essigsäurezusatz coagulirt, colirt, das Coagulum ausgepresst, die Filtrate durch Chlorblei ausgefällt. Nach Absetzen des Niederschlages wurde filtrirt, das Filtrat mit Ammoniak versetzt. Der nun entstehende Niederschlag wurde durch Schwefelwasserstoff zerlegt. Man filtrirte und engte das Filtrat auf 158 Ccm. ein. Diese Menge wurde in 3 Theile getheilt. In einem Theile wurde der Zucker durch Titrirung nach Fehling, im zweiten durch Bestimmung der Drehung, im dritten durch Vergährung ermittelt. Es wurde der Zuckergehalt des Blutes durch Gährung zu 0,79 %, durch Titrirung zu 0,81 %, durch Polarisation zu 0,75 % gefunden. Der Blutzucker ist also zweifellos Traubenzucker. — Bezüglich der Methodik der von Prof. v. Basch ausgeführten vivisectorischen Arbeiten sei auf das Original verwiesen. — Verf. kommt durch seine Versuche zu folgenden Schlussfolgerungen: 1) Der Zucker ist ein normaler Blutbestandtheil. 2) Der Zuckergehalt des Blutes ist ziemlich beträchtlich, bei Hunden 0,1–0,15 %. 3) Der Zuckergehalt des Blutes im rechten Herzen und in der Carotis ist ganz gleich. Die Differenzen im Gehalte des arteriellen und des venösen Blutes sind nicht constant und in ziemlich engen Grenzen schwankend. Nur das Pfortaderblut enthält nahezu constant ca. 0,02—0,03 % weniger Zucker als das Carotisblut. 4) Das aus der Leber strömende Blut enthält doppelt so viel Zucker als das in die Leber einströmende Blut. Im Mittel aus 13 Versuchen wurden im Pfortaderblute 0,119 %

(0,103—0,138 %) im Lebervenenblute 0,230 % (0,164—0,369 %) Zucker gefunden. Das Lebervenenblut wurde nach v. Mering's [J. Th. 7, 131] etwas modificirter Methode aus der Vena cava rein gewonnen. Das Pfortaderblut wurde unmittelbar vorher durch die grosse Milzvene entzogen. In einigen Fällen wurde auch das Leberblut direct aus einer Lebervene ohne Unterbindung der Vena cava (wie bei v. Mering's Methode) aufgefangen. 5) „Messungen des in einer Zeiteinheit aus der Pfortader ausströmenden Blutes ergaben, dass die Blutdurchfuhr durch die Leber eine sehr beträchtliche ist. Bei drei Thieren von 7, von 10 und von 41 Kilo wurden auf Grundlage dieser Messungen innerhalb 24 St. 179—233—433 Liter Blut durch die Leber strömen gelassen. Wenn das Blut im Durchschnitt 0,1 % Zucker in der Leber aufnimmt, würden diese Versuchsthiere innerhalb 24 St. 179—233—433 Grm. Zucker aus der Leber ausgeführt und in die allgemeine Circulation gebracht haben". Die Messungen der Blutmenge wurden in der Art gemacht, dass curarisirten Thieren in die Vena splenica eine Canüle eingeführt, der Stamm der Pfortader unterbunden wurde. Das gesammte Pfortaderblut musste also durch die Canüle abfliessen und wurde in 50 Ccm. fassenden Cylindern gesammelt. Mit Hülfe des Metronoms bestimmte man die zur Füllung dieser Cylinder erforderliche Zeit [1]). 6) „Der Zucker wird (mindestens beim Fleischfresser) ausschliesslich aus den Eiweisskörpern der Nahrung gebildet. Der allergrösste Theil des im verfütterten Fleische enthaltenen Kohlenstoffes muss für die Zuckerbildung verwerthet werden" [siehe die Note zu No. 5]. 7) „Durch Ausschaltung der Leber nimmt der Zuckergehalt im Blute stetig ab." Bei den einschlägigen Versuchen wurde Blut aus der Carotis entnommen, dann Aorta und hierauf Vena cava unterbunden und neuerdings Blut entnommen, wenn der arterielle Druck auf etwa 40 Mm. Hg gesunken war. Z. B.: Zuckergehalt vor der Operation 0,146 %, nach der Operation 0,04 %. 8) „Da der Zucker nicht ausgeschieden wird, muss er im Körper umgesetzt werden; diese Umsetzung findet im gesammten Circulationsgebiete, also im

---

[1]) [Es ist unmöglich, aus der Menge Blutes, die der geöffneten Pfortader entströmt, die in der gleichen Zeit normaler Weise die Leber passirende Blutmenge zu bestimmen. Die von Seegen auf diese Weise bestimmten Blut- und Zuckermengen sind jedenfalls um ein Vielfaches zu hoch. Ref.]

Gesammtkörper statt. 9) „Die Zuckerbildung in der Leber und dessen Umsetzung im Blute oder in den von dem Blute durchströmten Organen bildet eine der wichtigsten Functionen des Stoffwechsels" [siehe die Note zu Absatz 5]. 10) „Durch Unterbindung der Vena cava im Bauchraume wird der Zuckergehalt des Carotisblutes sehr beträchtlich vermehrt, er ist so gross wie der des Lebervenenblutes. Die Ursache dieser merkwürdigen Erscheinung ist erst durch weitere Untersuchungen zu ermitteln." Gruber.

87. **Jac. G. Otto: Ueber den Gehalt des Blutes an Zucker und reducirender Substanz unter verschiedenen Umständen**[1]. Zur Bestimmung des Zuckers und der reducirenden Substanz wurde das Blut direct aus der Ader in ein tarirtes Gefäss, welches eine gewogene Menge Alcohol enthielt, fliessen gelassen, das Gerinnsel abfiltrirt, mit siedendem Wasser ausgewaschen und darauf Filtrat und Waschwasser bis zum vollständigen Entweichen des Alcohols concentrirt. In dieser Flüssigkeit wurde nun der Zucker und die nicht gährungsfähige, reducirende Substanz nach der Methode von Worm-Müller derart bestimmt, dass ein Theil der Flüssigkeit direct, ein anderer Theil dagegen erst nachdem er 24—48 St. mit Hefe an einem mässig warmen Orte gestanden hatte, mit Knapp's Flüssigkeit titrirt wurde. Die Differenz zwischen beiden Proben gibt den wahren Zuckergehalt an, während die nach beendeter Gährung noch bestehende Reduction die Menge der anderen reducirenden Stoffe angibt. — Nur einmal hat O. Gelegenheit gehabt, das Blut eines gesunden Menschen zu untersuchen, und er fand. darin 0,118 % Zucker und 0,029 % reducirender, nicht gährungsfähiger Substanz unbekannter Art. — Zur Entscheidung der Frage, ob arterielles und venöses Blut ungleiche Zuckermengen enthalten, hat O. vergleichende Untersuchungen des Blutes aus Art. und Vena cruralis bei (14) Hunden und aus Art. carotis und Vena jugularis bei (10) Kaninchen ausgeführt. Beim Hunde fand er in dem arteriellen Blute als Minimum 0,110 und als Maximum 0,147 %; in dem venösen als Minimum 0,100 und als Maximum 0,129 % Zucker. Die Menge der nicht gährungsfähigen, reducirenden Substanz war in der ersteren Blutsorte in Minimo 0,016 und in Maximo 0,058 %; in

[1]) Om blodets gehalt på sukker og reducerende Substants under forskjellige Omständigheter. Nord. Medic. Arkiv **16**, No. 27.

dem venösen Blute dagegen war sie resp. 0,018 und 0,072 %. Beim Kaninchen fand O. im arteriellen Blute als Minimum 0,088 und als Maximum 0,107 %; in dem venösen resp. 0,080 und 0,095 % Zucker. Der Gehalt des arteriellen Kaninchenblutes an nicht gährungsfähiger, reducirender Substanz war in Minimo 0,017 und in Maximo 0,031 %; derjenige des venösen Blutes dagegen resp. 0,026 und 0,036 %. Das arterielle Blut scheint also etwas reicher an Zucker als das venöse zu sein, während dieses umgekehrt etwas reicher an nicht gährungsfähiger, reducirender Substanz zu sein scheint. Die totale reducirende Fähigkeit beider Blutarten ist in Folge hiervon etwa dieselbe. — Unter der Voraussetzung, dass sämmtlicher Zucker nur in dem Plasma und nicht in den Blutkörperchen enthalten sei, lässt sich aus einer Bestimmung des Zuckers einerseits in dem Gesammtblute und andererseits in dem Plasma der Gehalt des Blutes an Plasma und Blutkörperchen auf dieselbe Weise wie aus dem Fibringehalte (nach Hoppe-Seyler) berechnen. O. hat zwei solcher Bestimmungen (in Pferdeblut) ausgeführt und des Vergleiches halber in demselben Blute auch den Gehalt an Plasma und Blutkörperchen nach der Methode von Hoppe-Seyler bestimmt. Die sehr gute Uebereinstimmung der nach beiden Methoden erhaltenen Zahlen führte O. zu der Annahme, dass der Zucker (dies gilt wenigstens für das Pferdeblut) nur in dem Plasma enthalten sei. — Durch einen Aderlass wird der Gehalt des Blutes an Zucker nicht wesentlich verändert, während die Menge der nicht gährungsfähigen, reducirenden Stoffe verhältnissmässig nicht unbedeutend vermehrt wird. Der grösste Zuwachs (in dem Cruralvenenblute eines Hundes) war von 0,039 zu 0,069 %. Unter den drei an Kaninchen angestellten Versuchen findet man auch einen, in welchem das Verhalten insofern ein entgegengesetztes war, als hier in dem Jugularvenenblute eine Abnahme dieser Stoffe von 0,032 auf 0,018 % stattfand. — Während der Morphiumnarcose war die Menge des Zuckers in dem Blute ein wenig — in Maximo von 0,100 auf 0,119 % — gestiegen. Dasselbe wurde auch in der Chloroformnarcose beobachtet; die Zuckermenge stieg hier in Maximo von 0,129 zu 0,149 %. In der Morphium- und Chloroformnarcose war auch die Menge der anderen reducirenden Stoffe ein wenig vermehrt. In der Chloralnarcose war die Menge des Zuckers unverändert, die Menge der nicht gährungsfähigen, reducirenden Substanzen dagegen ein wenig, in Maximo von 0,033 auf 0,051 %, vermehrt. — Das

Geschlecht scheint ohne Einfluss auf den Zuckergehalt des Blutes zu sein und ebensowenig fand O. einen Unterschied zwischen dem Blute der Mutter und des neugeborenen Jungen. — Während der Inanition, wenn sie nicht zu langdauernd ist, scheint der Gesammtgehalt des Blutes an Zucker nicht wesentlich verändert zu werden. Das arterielle Blut ist in Folge der Inanition ein wenig ärmer an Zucker geworden, während das venöse Blut ein wenig reicher daran geworden ist. Unter normalen Verhältnissen fand O., wie gesagt, in dem arteriellen Blute ein wenig mehr Zucker als in dem venösen; bei hungernden Thieren fand er dagegen in zwei Fällen (von drei) etwas mehr Zucker in dem venösen, und in diesen zwei Fällen war auch der Gesammtgehalt des Blutes an Zucker ein wenig grösser als vor dem Hungern. Wurde die Inanition bis fast zum Tode fortgesetzt, so wurde auch der Gehalt des gesammten Blutes an Zucker merkbar — von 0,114 zu 0,096 % in einem und von 0,124 zu 0,098 % in einem anderen Falle — herabgesetzt. In diesen zwei Fällen war auch die Zuckermenge ein wenig — um 0,010 und 0,007 % — grösser in dem venösen als in dem arteriellen Blute.

Hammarsten.

88. **Leo v. Brasol: Wie entledigt sich das Blut von einem Ueberschuss an Traubenzucker?** [1]. Auf Veranlassung von C. Ludwig untersuchte der Verf., wie sich die Zusammensetzung des Blutes bei plötzlicher Zufuhr grosser Zuckermengen verändert und durch welchen Process sich das Blut seines Zuckerüberschusses entledigt. Durch Bleile [J. Th. **9**, 113] ist festgestellt, dass der Zuckergehalt des Blutes auch bei reichlicher Fütterung mit Amylum und Zucker nicht ansteigt. Dagegen war bisher experimentell nicht ermittelt worden, was mit der Hauptmasse des zugeführten Zuckers geschieht. Nach Falk-Limpert [Virchow's Archiv **9**] u. Forster [Zeitschr. f. Biologie **11**] geht nur ein kleiner Theil injicirten Traubenzuckers in den Harn über. Ein anderer kleiner Theil wird in der Leber als Glycogen angesetzt nach Luchsinger [Archiv f. d. ges. Physiol. 1883], Forster [J. Th. **7**, 66], Külz [J. Th. **10**, 93] und Heidenhain [J. Th. **4**, 291]. — Die Versuche wurden an Thieren angestellt, welche seit 24 St. nüchtern waren. Chemisch reiner Traubenzucker in mög-

[1]) Archiv f. Anat. u. Physiol. physiol. Abth. 1884, pag. 211—241. (Aus dem physiol. Institut zu Leipzig.)

lichst concentrirter Lösung in reinem Wasser oder $^1/_2$ %igem Kochsalz wurde in die rechte Vena jugularis aus einer geaichten Bürette eingelassen. Aus der linken Carotis wurden die Blutproben zur Analyse entnommen. — Der 12—24 stündige Harn wurde in dem von Spiro [J. Th. **10**, 328] beschriebenen Apparate gesammelt. Sollte der Harn für kürzere Perioden gesammelt werden, dann wurde männlichen Hunden die Vorhaut zugebunden und der Harn durch Katheter nach der Methode von Panum entleert. Bei weiblichen Hunden wurde zur Erleichterung des Katheterisirens die Spaltung des Scheideneinganges nach C. Ph. Falk vorgenommen. Unmittelbar vor und rasch nach der Zuckerinjection wurde das Blut auf seinen Gehalt an Zucker, seinen absoluten und relativen Farbstoffgehalt und das Serum auf seinen Eiweissgehalt untersucht. Da zur letzteren Bestimmung grössere Blutmengen gehören, konnte sie nur an grossen über 20 Kilo schweren Hunden vorgenommen werden. Die Zahl der Aderlässe musste möglichst eingeschränkt werden, um die Zusammensetzung des Blutes durch dieselben nicht zu stören. — Zur Bestimmung des Eiweisses im Serum wurden 120 Ccm. Blut nach der Gerinnung centrifugirt; 25 Ccm. klares Serum in siedendes Wasser eingetragen und unter Essigsäurezusatz coagulirt; der Niederschlag auf getrocknetem, gewogenem Filter gesammelt, mit heissem Wasser, Alcohol und Aether gewaschen, bei 120° getrocknet. Im Filtrate vom Eiweissniederschlage wurde der Zucker nach Allihn [J. Th. **10**, 74] bestimmt. — Zur Bestimmung des Zuckers im Gesammtblute wird am vortheilhaftesten das Blut in einem wasserdicht zu schliessenden, mit concentrirtem, schwefelsaurem Natron gefüllten gewogenen Gefässchen aufgefangen, gewogen und dann wie bei der Eiweissbestimmung im Serum behandelt. Es gerinnt bei diesem Verfahren sehr feinflockig. — Der Zucker in Muskeln, Leber und Nieren wurde in Kaninchenleichen bestimmt. Unmittelbar nach dem Verblutungstode wurden sie herausgeschnitten, gewogen, in siedendes Wasser eingetragen, in demselben zerschnitten, 5 Min. aufgekocht, colirt, in der Fleischhackmaschine zu Brei zerkleinert, in neues siedendes Wasser gebracht, nach mehreren Minuten Kochens in der hydraulischen Presse ausgepresst; die festen Massen nochmals mit siedendem Wasser extrahirt und ausgepresst. Die Flüssigkeiten wurden concentrirt, mit grossen Mengen absoluten Alcohols gefällt, der Niederschlag gründlich mit Alcohol ausgewaschen. Das alcoholische Extract wird bei 70° eingeengt, mit Salzsäure versetzt,

mit Aether von Milchsäure befreit. Nach der Aetherextraction wird die syrupdicke Flüssigkeit mit Wasser verdünnt, mit Phosphorwolframsäure ausgefällt, das Filtrat und die salzsauren Waschwasser des Phosphorwolframsäure-Niederschlages mit kohlensaurem Natron neutralisirt und darin der Zucker bestimmt. Die Ausfällung mit Phosphorwolframsäure ist nothwendig, weil sonst die Reduction der Fehling'schen Lösung unvollständig eintritt. — Die Versuche ergaben: 1) „Zwischen dem Quantum des eingespritzten Zuckers und dem mit dem Harn ausgeschiedenen besteht kein directer Zusammenhang; überhaupt ist die Thätigkeit der Nieren mit Bezug auf die Quantität und die Zeit der Zuckerausscheidung aus dem Blute sehr unregelmässig und von der Individualität des Thieres nicht allein abhängend." Es wurden bei 6 Beobachtungen 18,7—33,0 % des eingespritzten Zuckers im Harn wieder ausgeschieden. Derselbe Hund schied nach einer Beobachtung von Anderson bei 4, Tag für Tag aufeinanderfolgenden Injectionen gleicher Zuckermengen ungleiche Mengen im Harn aus. In der ersten Viertelstunde nach der Einspritzung wurden bei 5 Versuchen 2,44—23,67 %, bei 3 anderen in 2 St. 10,72—21,18% ausgeharnt. Die Zuckerausscheidung im Harn währte 2½ bis über 10 St. 2) „Unter dem Einflusse der stattgefundenen Zuckereinspritzung in's Blut wird die Befähigung der Nieren, Zucker auszuscheiden, erhöht, so dass sie bereits bei 0,1—0,07 % Zuckers im Blute diesen absondern." 3) „Zwischen dem Quantum des in's Blut eingespritzten Zuckers und des 2 Min. später im Blute enthaltenen Procentes desselben besteht kein directer und beständiger Zusammenhang." 4) „2 Min. nach Einspritzung bedeutender Quantitäten Zuckers in's Blut ist ein bedeutendes Quantum desselben bereits aus dem Blute verschwunden." 5) „2 St. nach geschehener Einspritzung des Zuckers ist der Procentgehalt desselben im Blute bereits normal." Z. B.: 1. Versuch „Körpergewicht 39 Kgrm. Eingespritzt 38 Grm. Zucker in 190 CC. Wasser; per Kilo 0,9 Grm. In 24 St. ausgeharnt 8,58 Grm. Zucker. Zucker im Serum: Vor der Einspritzung 0,137 %; 2 Min. nach der Einspritzung 0,805 %; 1 St. nach der Einspritzung 0,072 %." 8. Versuch „Körpergewicht 33 Kgrm. Eingespritzt 100 Grm. Zucker in 160 CC. Wasser; per Kilo 3,0 Grm. In 2 St. ausgeharnt 19,19 Grm. Zucker. Zucker im Blute: Vor der Einspritzung 0,101 %; 2 Min. nach der Einspritzung 0,921 %; 2 St. nach der Einspritzung 0,117 %." — Unter der Voraussetzung, dass die Thiere 7 % ihres Körpergewichtes

an Blut beherbergen, findet sich schon 2 Min. nach der Injection nur die Hälfte, ja nur ein Viertel der berechneten Zuckermenge in demselben vor. 6) „Ein Theil des aus dem Blute verschwundenen Zuckers vertheilt sich in den Gewebssäften; den übrigen Theil hat die Analyse als Zucker nicht entdecken können; vielleicht dass er sich in Glycogen oder Milchsäure verwandelt oder eine sonstige chemische Metamorphose durchmacht.“ Die bezüglichen Zuckerbestimmungen wurden nach der oben angegebenen Methode an Kaninchen gemacht, denen man in $^1/_2$—$^3/_4$ St. 12—18 Grm. Zucker per Kilo injiciren kann. Schliesslich stellen sich Zuckungen ein, die zum Tode führen. Bei ihrem Beginne wurden die Thiere verblutet, dann sofort verarbeitet. Z. B.: Körpergewicht 2 Kgrm. Während $^1/_2$ St. eingespritzt 50 Ccm. Flüssigkeit mit 25 Grm. Zucker und 0,25 Grm. NaCl. Im entleerten Harn 10,03 Grm. In 357 Grm. Muskel, Leber und Nieren 0,613 Grm. = 0,17 %. In 100 Theilen Blut 2,030 Grm. Zucker. Unter der Annahme von 12 statt 6 % des Körpergewichtes Blut (mit Rücksicht auf die Injection) und unter der Annahme, dass der gesammte blutfreie Körper procentisch ebensoviel Zucker enthalten habe, wie die untersuchten Organe, ergibt sich: Im Blute 4,87 Grm. Zucker, in 1760 Grm. blutfreien Thieres 2,93 Grm. Zucker, ausgeharnt 10,03 Grm., zusammen 17,83 Grm. Zucker. Eingespritzt 25,00 Grm. Zucker. Deficit 7,17 Grm. Zucker. Nach den Voraussetzungen ist sicherlich das Deficit zu niedrig berechnet; es kann nicht auf Versuchsfehler bezogen werden. 7) „2 Min. nach Einspritzung des Zuckers in's Blut findet in demselben eine bedeutende Verdünnung statt, welche ausser allem Verhältniss zu dem Quantum der eingeführten Flüssigkeit steht und nach Verlauf von 2 St. vollkommen wieder ausgeglichen ist.“ In 9 Versuchen wurde die Färbekraft des Blutes im Hoppe-Seyler'schen Hämatinometer, bei 2 Versuchen von Dr. Ch. Bohr mit Hülfe des Vierordt-Hüfner'schen Spectrophotometers vor und 2 Min. nach der Zuckerinjection bestimmt. Wird die Färbekraft des normalen Blutes = 100 gesetzt, so betrug sie nach der Injection von 2,1—3,98 Grm. Zucker per Kgrm. Körpergewicht nur mehr 81,02—31,4, sehr häufig 50—60, d. h. das Blut wurde in 6—8 Min. vom Beginn der Injection auf das Doppelte und Dreifache verdünnt. 2 St. nach der Injection betrug die Färbekraft 72,4—120,0 meist über 90 % der Normalen. 8) „Der in's Blut eingespritzte Zucker und das in Folge dessen

entstehende Uebermaass von Flüssigkeit vertheilen sich zwischen Plasma und Blutkörperchen.“ 9) „Die Blutkörperchen behalten die in sie eingedrungene Flüssigkeit länger als das Plasma.“ 10) „Das absolute Quantum des Eiweisses im Serum vor und nach der Zuckereinspritzung in's Blut bleibt unverändert.“ Die bezüglichen Versuche wurden an über 25 Kgrm. schweren Hunden angestellt, denen vorher, 2 Min. und 1—4 St. nach der Injection Aderlässe gemacht wurden. Als Anhaltspunkt zur Beurtheilung der Vertheilung der Flüssigkeit diente der Vergleich der Veränderung der Färbekraft des Blutes mit der Veränderung des Eiweissgehaltes des Serums. Dabei wurde vorausgesetzt, dass der absolute Eiweissgehalt des Plasmas ebenso wie der Hämoglobingehalt unverändert geblieben sei. — Neun Beobachtungen, vor und 2 Min. nach der Injection angestellt, bestätigten zunächst das Resultat der Beobachtungen des Hämoglobingehaltes, die Verdünnung des Blutes und lehrten, dass ein grosser Theil der Flüssigkeit im Plasma angehäuft wird. Der Eiweissgehalt des Serums nach der Injection betrug 0,35—0,64 % der Norm, während die Färbekraft 0,31—0,81 % betrug. Acht Beobachtungen, 1—4 St. nach der Injection, erwiesen, dass auch die Blutkörperchen einen beträchtlichen Theil des Flüssigkeitszuwachses aufnehmen und denselben länger zurückhalten als das Plasma. Es war nämlich zu dieser Zeit

	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.
das Verhältniss der Eiweissprocente .	1,01	1,02	1,00	0,80	1,08	0,96	0,90	0,88
das Verhältniss der Färbekräfte . . .	0,77	0,72	0,83	0,45	1,00	0,99	0,93	1,02
Stunden nach der Injection	2	2	2	1	1	2	2	4

Während also das Plasma bereits wieder zu seiner früheren Concentration zurückgekehrt war, war das Gesammtblut in 5 von 8 Fällen noch wasserreicher, was nur von dem grösseren Wassergehalte der Blutkörperchen bedingt sein kann. Versuche, bei denen der Rückfluss der Lymphe aus dem Ductus thoracicus zeitweilig unterbrochen wurde, lehrten, dass die Rückkehr des Eiweissgehaltes zur Norm nicht etwa auf Zufuhr von Eiweiss beruht. Die normale Concentration stellte sich auch unter dieser Bedingung wieder her. 11) „Die Erhöhung des Blutdruckes in den Arterien nach der Zuckereinspritzung hängt ab von der Steigerung

der mittleren Elasticität der Gefässwandungen.“ Die Erhöhung des Blutdruckes war trotz der bedeutenden Vermehrung der Blutmasse in zwei Versuchen von Dr. Bohr sehr gering; von 132 Mm. Hg auf 167 Mm., im zweiten Falle von 162,7 Mm. auf 171,8 Mm. Hg in der Carotis. 12) „Die Verdünnung des Blutes nach Zuckereinspritzung in die Vene und das Vorhandensein von Zucker in den Gewebssäften spricht zu Gunsten eines endosmotischen Processes. Ob die Wiederherstellung des Gleichgewichtes im Blute auf dieselbe Weise vor sich geht, bleibt weiteren Prüfungen vorbehalten.“ Gruber.

89. **F. Hoppe-Seyler: Ueber Seifen als Bestandtheile des Blutplasmas und des Chylus**[1]. Lebedeff [J. Th. **13**, 34] hatte, wie vor ihm Röhrig [J. Th. **4**, 113] und Zawilski [J. Th. **7**, 50], bestritten, dass Seifen in Blut und Chylus vorkommen. Verf. hält seine früheren Angaben aufrecht. Blut oder Chylus wird mit dem 3—4 fachen Volum starken Alcohols ausgefällt, die alcoholische Lösung bei einer Temperatur unter 55° verdunstet, der rückständige Syrup wiederholt mit alcohol- und wasserfreiem Aether extrahirt, der Rückstand in absolutem Alcohol gelöst und bei 55° verdunstet. Der hinterbleibende Syrup gibt die Reactionen der Alkaliseifen. Wird der Bleiniederschlag davon mit Aether behandelt, so kann man die Oelsäure von Stearin- und Palmitinsäure trennen. Das Gemisch der letzteren aus Pferdeblutserum schmolz bei 55,2° und erstarrte bei 52°. — Quantitativ lassen sich die Seifen bestimmen, indem man sie aussalzt und dann in Aetheralcohol aufnimmt, oder durch Salzsäure zerlegt, die Fettsäuren mit Aether ausschüttelt, sie in Barytsalze überführt und diese in Alcohol und Aether aufnimmt. Verf. fand im Blutserum von Rind, Pferd und Hund 0,05 — 0,12 % fette Säuren aus Seifen; im Serum eines an Lungenentzündung erkrankten Menschen 0,062 % fette Säuren aus Seifen, daneben 0,1318 % Fett, 0,216 % Cholesterin, 0,3506 % Lecithin; in einer Chylusascitesflüssigkeit 0,235 % Seifen und 0,723 % Fett. — Die Trennung freier Fettsäuren von Neutralfetten wird am Besten so vorgenommen, dass man das Gemisch mit mässig verdünnter Sodalösung erwärmt und dann bei niedriger Temperatur verdunstet. Gruber.

---

[1]) Zeitschr. f. physiol. Chemie 8, 503—507.

90. J. Cohnstein und N. Zuntz: Untersuchungen über das Blut, den Kreislauf und die Athmung beim Säugethierfötus[1]. Erster Abschnitt. Das Blut des Fötus und seine Veränderungen durch die Geburt. I. Zahl der Blutkörperchen beim Fötus. Nach Eröffnung der Bauchhöhle und des Fruchtsackes beim Mutterthiere wurde entweder aus dem angeschnittenen Herzen oder aus einem Nabelgefässe des Fötus ein Blutstropfen im Thoma-Zeiss'schen Melangeur mit 3 %iger Kochsalzlösung vermischt. Die Zählungen geschahen in der Hayem'schen Zählkammer. Die Zahl der Blutkörperchen beim Mutterthiere wurde ebenfalls ermittelt. Soweit es anging, wurden Zählungen bei mehreren gleichzeitig excidirten Früchten gemacht, um die individuellen Schwankungen auf derselben Entwickelungsstufe kennen zu lernen. In anderen Fällen wurde das Mutterthier unter antiseptischen Cautelen laparotomirt, nur das äusserste Ende des Fruchtsackes mit einer Frucht excidirt, der Fruchtsack und die Bauchhöhle wieder sorgfältig vernäht und nach einigen Tagen die Operation und Excision eines Embryos wiederholt. Die Versuche mit 23 Mutterthieren (Kaninchen, Meerschweinchen, Hündin, Schafe) ergaben: 1) Dass der Gehalt des Blutes an Blutkörperchen in den frühen Stadien der Entwickelung sehr gering ist. Z. B.: Mutterkaninchen 4,733,333 Blutkörperchen im Cmm. Erster Fötus 1,281 Grm. schwer, 3 Cm. lang, 420,000 Blutkörperchen. Zweiter Fötus 1,396 Grm. schwer, 456,000 Blutkörperchen. Dritter Fötus 1,413 Grm. schwer, 3,5 Cm. lang, 487,000 Blutkörperchen. Vierter Fötus 1,474 Grm. schwer, 464,583 Blutkörperchen. Im Mittel treffen auf ein Blutkörperchen des Mutterthieres 0,0965 Blutkörperchen des Fötus. 2) Dass die Zunahme der rothen Blutkörperchen während des Fötallebens eine ganz allmälige ist. Diese Zunahme zeigt sich besonders deutlich bei Geschwistern von verschiedenen Entwickelungsstufen. Z. B.: Mutterkaninchen 5,200,000 Blutkörperchen, 25 Grm. schwerer Fötus, 2,800,000; 0,54 Blutkörperchen beim Fötus auf 1 Blutkörperchen der Mutter. Demselben Thiere wurde 6 Tage später ein zweiter Fötus excidirt. Er wog 42,76 Grm., 4,500,000 Blutkörperchen. Blutkörperchenverhältniss 0,86 : 1. 3) Dass die Menge der rothen Blutkörperchen im Blute Ungeborener, selbst bei

---

[1]) Archiv f. d. ges. Physiol. **34**, 173—233. Mit einer Tafel. (Aus dem thierphysiol. Laborat. d. landw. Hochschule Berlin.)

ganz reifen Früchten, die Zahl derselben im mütterlichen Blute nicht erreicht. Z. B.: Mutterschaf 8,900,000 Blutkörperchen, 3600 Grm. schwerer, 60 Cm. langer Fötus 8,550,000 Blutkörperchen. Verhältniss der Blutkörperchen 0,96 : 1. — Zahl der Blutkörperchen beim Neugeborenen. Da die Ungeborenen stets geringere Blutkörperchenzahl aufweisen als die Mutterthiere, andererseits erwiesen ist, dass bei Mensch, Hund, Schaf das Blut der Neugeborenen blutkörperchenreicher ist, so muss entweder in der allerletzten Zeit des Fötallebens die Zahl der Blutkörperchen stark zunehmen oder diese Zunahme muss von den Vorgängen bei der Geburt abhängen. Zur Prüfung des Einflusses der Geburt wurden multipare Mutterthiere laparotomirt, in blutwarme physiologische Kochsalzlösung versenkt, der Fruchtsack eröffnet. Die Früchte wurden nun theils sofort abgenabelt und untersucht, theils wurden sie erst abgenabelt, nachdem sie einige Athemzüge gethan hatten; diese wurden dann entweder sofort untersucht oder erst nachdem sie einige Zeit in Watte gehüllt im Brutofen gelebt hatten. Es zeigte sich: 1) Dass bei Früchten, welche geathmet hatten, die Menge rother Blutkörperchen überhaupt grösser ist, als bei Früchten, welche nicht respirirt haben. 2) Dass bei spät abgenabelten Früchten das Blut concentrirter als bei früh abgenabelten ist. 3) Dass bei neugeborenen Kaninchen bis zu 5 St. Lebensdauer eine grössere Concentration des Blutes als bei den spät abgenabelten und sofort darauf getödteten Geschwistern gefunden wird. 4) Dass die Blutkörperchenmenge bei neugeborenen Kaninchen bis zu 5 St. Lebensdauer die der Mutter nahezu erreicht, aber nicht übersteigt. Z. B.: Mutterkaninchen 5,500,000 Blutkörperchen in Cmm. Erste Frucht, sofort abgenabelt 3,200,000, zweite Frucht, nach 5 Min. Athmen abgenabelt, 3,500,000, dritte Frucht, nach 7 Min. abgenabelt, nach 1 St. 12 Min. kräftigen Athmens getödtet, 5,228,000, vierte Frucht, nach 3 St. 25 Min. getödtet, 5,295,000 Blutkörperchen in Cmm. 5) Dass das Blut älterer Neugeborener von 5—18 St. Lebensdauer concentrirter als das mütterliche Blut sein kann, vorausgesetzt, dass die Früchte reif und ausgetragen sind. Z. B.: Mutterkaninchen 4,987,000 Blutkörperchen, 6½ St. altes Neugeborenes 5,200,000 Blutkörperchen in Cmm. 6) Dass bei Neugeborenen, 6—10 Tage alten Kaninchen, die ein Gewicht von 80—84 Grm. erreicht haben, wieder eine Abnahme in der Menge rother Blutkörperchen stattfindet. Z. B.: Mutterthier 4,642,857 Blutkörperchen, 2½ Tage altes Junges 5,115,000, 3½ Tage altes 5,122,000, 6½ Tage altes 5,000,000

10 Tage altes 4,560,000 Blutkörperchen in Cmm. — Hämoglobinmenge beim Fötus. Die Bestimmungen wurden spectroscopisch in folgender Weise gemacht. Bei Normallösungen von reinem Pferdeoxyhämoglobin, die sich in einem Hämatinometer befanden, wurde ermittelt, auf welche Entfernung bei einer Reihe bestimmter Wasserverdünnungen einerseits das erste Grün, andererseits die Sonderung der beiden Absorptionsstreifen sichtbar wurde. Das Zimmer war verdunkelt, zur Beleuchtung diente ein Petroleumrundbrenner mit fixirter Flammenhöhe. Diese Beobachtungen dienten als Grundlage für die Berechnung der gleichen Bestimmungen im Mutter- und Fötenblute nach der Formel $x = k\left(\frac{w + b}{b}\right)$; worin k den Procentgehalt der Normallösung, b das abgemessene Blutvolum, w die zugesetzte Wassermenge, x den gesuchten Hämoglobinprocentgehalt bedeutet. Nur einmal wurde bei einem reifen und ausgetragenen Schaffötus ein höherer Hämoglobingehalt als bei seiner Mutter gefunden. In allen übrigen Fällen war das Fötenblut erheblich farbstoffärmer als das Mutterblut. Z. B.: Mutterkaninchen 8,01 % Hgl; 6,83 Grm. schwerer Fötus 5,2 % Hgl. Mit fortschreitender Reife des Fötus nimmt auch der Hämoglobingehalt zu. Z. B.: Mutter 8,4 %, 20,0 Grm. schwerer Fötus 6,6 % Hgl; Mutter 8,83 %, 39,297 Grm. schwerer Fötus 7,03 % Hgl. Die ersten Athemzüge bedingen eine plötzliche Zunahme des Hämoglobingehaltes, die in der ersten extrauterinen Lebenszeit fortschreitet, so dass die Hämoglobinmenge des Neugeborenen die der Mutter in der Regel übertrifft. Z. B.: Mutterkaninchen 8,98 % Hgl. Erster Fötus, sofort abgenabelt, 7,057 %; zweiter Fötus, spät abgenabelt, 7,43 %; dritter Fötus, nach 1 St. 12 Min. getödtet, 9,03 %; vierter Fötus, nach 3 St. 25 Min. getödtet, 9,41 % Hgl. — Die Blutkörperchen des Fötus sind hämoglobinreicher als die des Mutterthieres. Im Mittel der Bestimmungen bei Kaninchen, Hunden, Meerschweinchen, Schafen enthalten 1 Million Blutkörperchen beim Fötus 0,0197, bei der Mutter 0,0151 Mgrm. Hämoglobin. —Blutmenge beim Fötus und ihre Vertheilung. Die Blutmenge wurde aus der Zählung der Blutkörperchen in einem dem Herzen entnommenen Tropfen und in der Waschflüssigkeit berechnet, welche durch (Ausspritzen) Zerkleinern und 12—18 stündiges Maceriren des Fötus in 3 % iger Kochsalzlösung erhalten wurde. Der Blutgehalt der Placenta wurde auf gleiche Weise gesondert bestimmt. Bei einer Reihe von Versuchen wurde die Blutmenge nach dem Steinberg'schen [J. Th. 3, 83] colori-

metrischen Verfahren ermittelt. Es ergab sich, dass die Procent-Gesammtblutmenge (in Fötus und Placenta) im Laufe des Fötallebens stetig abnimmt. Z. B.: Kaninchenfötus 0,59 Grm., Placenta 2,01 Grm., 22,2 % Blut (Ccm. auf 100 Grm. Körpergewicht); Fötus 6,01 Grm., Placenta 4,72 Grm., 14,38 % Blut; Fötus 20,0 Grm., Placenta 3,342 Grm., 7,0 % Blut; Fötus 43,69 Grm., Placenta 3,5 Grm., 6,93 % Blut. Bezüglich der Vertheilung des Blutes zwischen Fötus und Placenta sind drei Perioden des Fötallebens erkennbar: in der ersten, frühesten, ist in der Placenta viel mehr Blut als im Fötus, im oben angeführten Falle von 22,2 % 3,56 % im Fötus, 18,64 % in der Placenta; in der zweiten Periode gleicht sich die Differenz in der Blutvertheilung aus. Von den 7 % des 20 Grm. schweren Fötus 3,55 % im Fötus, 3,45 % in der Placenta; in der dritten Periode überwiegt der im Embryo befindliche Theil des Blutes bei Weitem den in der Placenta befindlichen, im 43,69 Grm. schweren Embryo waren von den 6,93 % Blut 5,6 % im Fötus, 1,27 % in der Placenta. — Beim Beginn der Athmung wird rasch eine grosse Quantität Blut aus der Placenta in den Fötus aspirirt; die normale Vertheilung des Blutes zwischen Fötus und Placenta ist deshalb nur bei apnoischen, sofort abgenabelten Früchten zu ermitteln. — Veränderungen, die das But in Folge der Geburt erleidet. Im Moment der Geburt wird der grösste Theil des Placentarblutes dem Fötus einverleibt. Wie aus den Versüchen der Verff., die ja den Uterus gespalten hatten, der somit die Placenta nicht auspressen konnte, folgt, genügt die Aspiration des kindlichen Thorax, um das Blut in den Fötus überzuführen. — Unmittelbar nach der Geburt beginnt die Blutmenge abzunehmen, das Blut concentrirter zu werden. Z. B. Kaninchengeschwister: Erster Fötus, sofort abgenabelt, 6,93 % Blut, 3,200,000 Blutkörperchen, 7,057 % Hgl. — Zweiter Fötus, nach 5 Min. abgenabelt, 6,6 % Blut, 3,500,000 Blutkörperchen, 7,43 % Hgl. — Dritter Fötus, nach 1 St. 12 Min. getödtet, 5,77 % Blut, 5,228,000 Blutkörperchen, 9,03 % Hgl. — Vierter Fötus, nach 3 St. 25 Min. getödtet, 5,54 % Blut, 5,295,000 Blutkörperchen, 9,41 % Hgl. — Die Abnahme der Blutmenge erreicht von dem 10. Tage ihr Ende. Sie ist blos relativ, absolut nimmt die Blutmenge zu. Auch der Vorrath an Blutkörperchen wächst stetig. Die Eindickung des Blutes ist nach den Verff. völlig analog der Eindickung nach Transfusionen. Auch hier ist sie die Folge der physiologischen Transfusion des Placentarblutes. Die Blutflüssigkeit

wird rasch ausgeschieden, die Blutkörperchen bleiben länger erhalten. Die unmittelbare Ursache der plötzlich erfolgenden Eindickung ist wohl der mit der Geburt beginnende Wasserverlust durch Haut und Lungen, der durch die Aufnahme von Nahrung nicht sofort und anfänglich nicht vollständig ersetzt wird. Ref.] Auch beim Mutterthier hat die Geburt bei manchen Species Eindickung des Blutes zur Folge, offenbar aus demselben Grunde. Die Blutmasse aus der Placenta materna und dem Uterus wird dem übrigen Gefässsystem zugeführt und muss hier denselben Effect üben wie die Transfusion. — Zweiter Abschnitt. Kreislauf und Athmung des Fötus. Als Versuchsthier diente das Schaf, bei dem sich zwei Nabelarterien und zwei Nabelvenen finden, die miteinander reichliche Anastomosen bilden. Es ist dadurch möglich, einen Theil der Nabelschnurcirculation abzusperren, ohne dass tiefe Störungen erfolgen. Es wurden der Blutdruck mit Hülfe des Kymographions, die Strömungsgeschwindigkeit des Blutes mittelst der Stromuhr und die Gase des Blutes nach Geppert's [J. Th. **12**, 356] Methoden bestimmt. Bezüglich der Details der Methodik muss auf das Original verwiesen werden. — Puls, Blutdruck und Stromgeschwindigkeit. Während das erwachsene Schaf 60—80 Pulsschläge per Minute aufweist, schwankten die Werthe beim reifen Fötus von 77—125. Jüngere Föten zeigen höhere Pulszahl als ältere; Maximum 210 per Minute. Der arterielle Mitteldruck scheint mit zunehmender Reife zu wachsen. Er betrug 39,3—51,1 Mm. bei vier 1300—1600 Grm. schweren Föten, 83,7 bei einem fast reifen von 3600 Grm. Er blieb bei den Versuchen während längerer Zeit fast constant, zum sicheren Beweise, dass durch die Ausschaltung der einen Nabelarterie der Placentarverkehr nicht merklich gelitten hatte. Aderlässe bewirkten momentanes Absinken des Druckes, der sich aber in kurzer Zeit wieder fast auf das frühere Niveau erhob. Der Fötus besitzt also bereits die Fähigkeit, das Gefässsystem der Blutmasse zu accommodiren. — Der venöse Mitteldruck ist viel grösser als wir ihn post partum finden, 16,4—34,0 Mm. (gegen 11,4 Mm. in der Vena cruralis des erwachsenen Schafes nach Jakobson [Archiv f. pathol. Anat. **36**, 80]). Die Differenz des arteriellen und venösen Druckes beträgt nur 14,2—30,1, 1 Mal 51,1 Mm. Die Triebkraft des Blutstromes ist demnach im ganzen Körper sehr gering; ein neuer Beweis für den relativ geringen Stoffwechsel des Fötus. Ueber die Bedeutung

dieses Befundes für die Frage der fötalen Harnsecretion und den Icterus neonatorum siehe das Original. — Die Stromgeschwindigkeit wurde sehr verschieden gefunden: 0,0781—0,625 Ccm. per Secunde in der Arterie; 0,0794 im Mittel (0,0555—0,143) in der Vene. Sie ist viel niedriger als die in Gefässen gleichen Calibers bei Erwachsenen nach Dogiel [Ber. d. sächs. Gesellsch. d. Wissensch. **20**, 1867]. — Blutgase. Die Untersuchung des Gasgehaltes des Fötalblutes ist sehr erschwert durch die intensive Sauerstoffzehrung in demselben, die wahrscheinlich auf dessen Reichthum an Zellen (die fötalen Blutkörperchen sind zum grossen Theile kernhaltig, also wirkliche Zellen mit selbstständigem Sauerstoffverbrauch wie die weissen Blutkörperchen) beruhen dürfte. Hellarterielles Blut aus der Stromuhr war nach einigen Stunden auf Eis stark gedunkelt, am anderen Tage fast schwarz, der Sauerstoffgehalt auf 2,4—0,0 % herabgesunken. Um den normalen Gasgehalt zu erkennen, musste das Blut wenige Secunden nach dem Aderlass in das Vacuum gelangen. Der Sauerstoffgehalt wurde in der Nabelarterie zu 6,7 und 2,3, in der Nabelvene zu 6,3 gefunden, während das mit Sauerstoff geschüttelte Blut 11,4, resp. 14,9, resp. $<$ 14,9 O enthielt; die relative Sauerstoffsättigung des Blutes betrug also 59, resp. 16, resp. $>$ 43 %. Durch gleichzeitige Bestimmung des O-Gehaltes des mit Luft gesättigten Blutes und seines Hämoglobingehaltes wurde festgestellt, dass das fötale Hämoglobin mit dem der erwachsenen Thiere identisch ist, es bindet gleichviel Sauerstoff. 1 Grm. Schafhämoglobin bindet im Mittel 2,03 Ccm. O, also beträchtlich mehr als das des Hundes und Schweines.— Der Kohlensäuregehalt des Blutes wurde auffallend übereinstimmend mit dem des Mutterthieres gefunden, zu 40,5—49,6 Volum-Procent. — Athmung des Fötus. Die O-Menge, welche das Blut in der Placenta aufnimmt und die CO_2, welche es daselbst abgibt, resultirt aus der Vergleichung der Analysen des Blutes der zu- und abführenden Nabelgefässe. Absolut verlässlich sind nur die an gleichzeitig aus Arterie und Vene entnommenen Blutproben gemachten Analysen: Arterienblut: O 6,69 %, CO_2 46,54 %; Venenblut: O weniger als 11,36 % (Maximalgehalt statt der verunglückten Bestimmung des wirklichen Gehaltes) CO_2 41,82 %. Differenz: O weniger als 4,67 %, CO_2 4,72 %. Mit diesem Resultate in Uebereinstimmung steht das eines anderen Versuches, bei dem das Venenblut 24 Min. nach dem Arterienblut aufgefangen wurde: Arterienblut 2,3 % O, 47,0 % CO_2, Venenblut 6,3 % O, 40,5 % CO_2.

Differenz: 4,0 % O, 6,5 % CO_2. Beim erwachsenen Thiere betragen die Differenzen im Mittel 8,15 % O, 9,2 % CO_2. Die Differenzen beim Fötus sind also nur ungefähr halb so gross, wie die beim athmenden Thiere in der Lunge bewirkten. Geht durch ein Nabelgefäss in der Secunde 0,3 Ccm. Blut (siehe oben), durch beide also 0,6, so vergehen bei ca. 1300 Grm. schweren Föten mit ca. 165 Grm. Blut 4 Min., bis alles Blut die Placenta passirt hat. Wenn 100 Ccm. Blut durch die Placenta gegangen sind, also in $2^2/_3$ Min., hat der Fötus 4 Ccm. O aufgenommen. Er würde also in der Minute 1,5 Ccm., d. h. per Kilo 1,16 Ccm. O verbrauchen. Nach Reiset verbraucht das erwachsene Schaf 5,8 Ccm. O per Kilo und Minute. Legt man der Berechnung die niederste für die Stromgeschwindigkeit gefundene Zahl, 0,08 Ccm. per Secunde, zu Grunde, so wäre der Sauerstoffverbrauch des Fötus nur 0,3 Ccm. per Kilo und Minute. Beim 3600 Grm. schweren Fötus berechnet sich der Sauerstoffverbrauch zu 0,49 Ccm. per Kilo und Minute. Für den ausnahmsweise beobachteten Maximalwerth der Stromgeschwindigkeit mit 0,625 Ccm. per Secunde ergibt sich ein Sauerstoffconsum von 2,3 Ccm. per Kilo und Minute. Uebereinstimmend mit der theoretischen Folgerung Pflüger's [Archiv f. d. ges. Physiol. **1**] ist also der fötale Stoffwechsel sehr viel geringer als der des erwachsenen Thieres. Im Originale findet sich eine eingehende Besprechung der einschlägigen Literatur. Die Versuchsergebnisse sind durch zahlreiche Tabellen und eine Curventafel verdeutlicht. Gruber.

91. **F. Wilh. Zahn: Beitrag zur Physiologie und Pathologie des Blutes**[1]. Verf. ist der Ueberzeugung, die er näher begründet, dass die in Folge gewisser Localerkrankungen auftretenden allgemeinen Störungen durch an den primären Krankheitsherden gebildete schädliche Substanzen chemischer Natur bedingt sein müssen. Um dies zu beweisen, untersuchte er das Blut von Thieren, bei denen der Stenson'sche Versuch, Unterbindung der Aorta (u. V. cava) unterhalb des Abganges der Nierenarterien, ausgeführt worden war, mit Hülfe der Azoreaction von A. Danilewsky [Arch. scienc. phys. et natur. 1884] auf Oxy- und Amidoderivate des Benzols. Durch Untersuchung des Blutes normaler Kaninchen überzeugte er sich, dass das Carotisblut gar keine, das Jugularisblut selten schwache, das Blut im rechten

[1]) Virchow's Archiv **95**, 391—401.

Herzen etwas häufiger schwache, das Mesenterialvenenblut stets deutliche Reaction gibt. Nach Ausführung des Stenson'schen Versuches ergab sich Folgendes: Hatte die anfängliche Lähmung der hinteren Extremitäten in Folge Herstellung eines Collateralkreislaufes bald wieder aufgehört, dann gab arterielles und venöses Blut nur schwache Azoreaction. Deutlicher war sie bei solchen Thieren, bei welchen die Lähmung andauerte und welche starben, ohne dass die Ligatur wieder gelöst worden war. Am stärksten trat die Reaction im Blute solcher Thiere auf, bei denen die Ligatur nach einiger Zeit wieder gelöst und der Kreislauf in den hinteren Extremitäten wieder hergestellt worden war. Solche Thiere gehen auch am raschesten zu Grunde. In Folge von Absterben von Geweben treten also schon bei Lebzeiten aromatische Substanzen im Blute auf, die sich für gewöhnlich nicht oder nur spurenweise darin finden. Die nähere Natur dieser Substanzen konnte nicht ermittelt werden, ebenso konnten keine toxischen Wirkungen des die Danilewsky'sche Reaction gebenden Blutextractes nachgewiesen werden.

Gruber.

92. **Gréhant und Quinquaud: Bestimmung von Chloroform im Blute anästhesirter Thiere**[1]. Das Blut wird in einem geeigneten Apparate im Vacuum destillirt; mit den bei 40° entweichenden Blutgasen geht die grösste Menge des Chloroforms weg und kann denselben durch 4—5maliges Schütteln mit Wasser entzogen werden. Der Rest des Chloroforms fand sich in dem bei 65° erhaltenen wässerigen Destillate, welches mit den Waschwässern der Gase vereinigt wurde. Der Chloroformgehalt dieser Flüssigkeit wurde mittelst Barreswil'scher Lösung festgestellt und dabei in der Art verfahren, dass man gleiche Mengen derselben z. B. je 18,7 CC. mit wechselnden Mengen der Kupferlösung (0,4—1 CC.) durch 10 Min. auf 100° erhitzte. Zur Vermeidung des Luftzutrittes wird das Erhitzen in zugeschmolzenen Röhren vorgenommen, aus denen die Luft durch Kohlensäure verdrängt worden ist. Aus der Menge Barreswil'scher Lösung, die gerade noch durch das angewandte Volum der Chloroformlösung entfärbt wurde, konnte durch Vergleichen mit dem Reductionsvermögen einer wässerigen Chloroformlösung von bekanntem Gehalte unter Berücksichtigung der vorgenommenen Volumänderungen die Menge des im Blute vorhandenen Chloroforms berechnet werden. Die Verff. fanden 1 Grm. Chloroform in 1800—2181 CC. Blut; sie schätzen daher die zur Anästhesie nothwendige Chloroformmenge auf durchschnittlich 1 Grm. per 2 Liter Blut.

Andreasch.

---

[1]) Compt. rend. 97, 753—755; referirt Zeitschr. f. analyt. Chemie 23, 274 u. 448.

93. **F. Wilh. Zahn: Untersuchungen über das Vorkommen von Fäulnisskeimen im Blut gesunder Thiere** [1]. Pipetten von 50—300 Ccm. Inhalt, deren einer Fortsatz spitz ausgezogen war, während der andere an einer Stelle verjüngt war, wurden unter Erwärmen mit Luft, Sauerstoff, Kohlensäure oder chemisch reinem Wasserstoff beschickt. Nachdem man sicher sein konnte, dass nur das gewünschte Gas in der Pipette war, wurde diese, noch heiss, beiderseits zugeschmolzen. Statt dieser Pipetten wurden auch grosse Kolben mit langem, knieförmig gebogenem Röhrenfortsatze verwendet. Diese blieben stets mit Luft gefüllt und wurden ebenfalls vor dem Zuschmelzen erwärmt. Pipetten und Kolben wurden 6—8 St. lang wiederholt auf 150—180 ° C. erhitzt und so sterilisirt. Das Blut wurde folgendermaassen eingeführt. Die fein ausgezogene Röhre wurde nahe am zugeschmolzenen Ende mit einer scharfen Feile geritzt, durch die Flamme gezogen und rasch in die freigelegte und eröffnete Halsarterie oder -Vene oder auch A. oder V. femoralis eingeführt. Man liess zuerst das Blut noch neben der Röhre ausfliessen, brach dann die Spitze der letzteren im Gefässe ab und liess nun das Blut in das Glasgefäss, in dem starker negativer Druck herrscht, eindringen. Hierauf wurde das Rohr an einer möglichst engen Stelle wieder sorgfältig zugeschmolzen. Die Gefässe wurden nun durch Tage, Wochen und Monate constant bei 37—38 ° C. gehalten. War bei der Blutaufnahme oder später undesinficirte Luft nicht zugetreten, so konnten niemals Mikroorganismen mikroscopisch nachgewiesen werden. Das Blut war geronnen, sehr dunkel, das Serum klar, auf demselben manchmal ein dünnes Häutchen von kleinsten Fetttröpfchen und unregelmässigen Körnchen (veränderten Blutplättchen). Im Blutkuchen fanden sich entfärbte und noch gefärbte, kugelige, rothe und verfettete weisse Blutkörperchen, körniges fetttröpfchenhaltiges Fibrin, mitunter Fettsäurekrystalle und braunes körniges Pigment. — War auch nur eine geringe Menge undesinficirter Luft in die Apparate eingedrungen, dann trat stinkende Fäulniss ein. — Verf. schliesst aus seinen Versuchen, dass das Blut gesunder Thiere keine Fäulnisskeime enthalte. Gruber.

[1]) Virchow's Archiv 95, 401—407.

VI. Milch.

Uebersicht der Literatur
(einschliesslich der kurzen Referate).

Allgemeines, Bestandtheile.

*G. Schröder, über die Contraction der Milch und über einen Apparat zur Nachweisung derselben. Pharmac. Centralh. 1884, pag. 316. Zum Nachweis der Contraction der Milch benützt Verf. einen langhalsigen Kolben mit genau schliessendem Kautschukzapfen; oben am Halse ist eine rechtwinkelig nach unten gebogene und in eine Spitze ausgezogene Glasröhre angeschmolzen. Nachdem der Apparat mit auf Zimmertemperatur abgekühlter Milch gefüllt ist, wird die Spitze in Quecksilber getaucht und der Apparat geschlossen. Durch die Volumverminderung der Milch steigt dann das Quecksilber entsprechend in der engen Röhre in die Höhe. Den Grund der Erscheinung sieht Verf. in der Contraction, welche die Milchfettkügelchen während des Erstarrens das nur sehr langsam vor sich gehe, erleiden. Soxhlet.

94. Fr. Hammerbacher, über den Einfluss des Pilocarpins und Atropins auf die Milchbildung.

Hüppe, Zersetzung der Milch durch Mikroorganismen. Cap. XVII

*Struckmann, Nährwerth der centrifugirten abgerahmten Milch. Leitmeritzer Rundsch. 10, No. 9. Der Nährwerth ist ein ungenügender, denn der Fettgehalt beträgt 0,2, jener der abgerahmten Buttermilch 1 %; Fjörd behauptet auf Grund von 101 Analysen, dass im Mittel der Fettgehalt der Buttermilch nur 0,58 % betrage. Der Zucker- und Eiweissgehalt ist in beiden der gleiche, nämlich 4,6 resp 3,6 %. Andreasch.

*May, über die Infectiosität der Milch perlsüchtiger Kühe. Archiv f. Hygiene; Leitmeritzer Rundsch. 10, 111—112. Verf. spritzte theils Milch von perlsüchtigen Kühen, theils künstliche tuberculöse Flüssigkeiten Meerschweinchen in den Bauchraum ein. Positive Resultate ergaben sich bei ungekochter, künstlich tuberculöser Flüssigkeit, hingegen zeigte sich die ungekochte Milch nur dann infectiös, wenn das betreffende Thier an allgemeiner Tuberculose litt, ohne dass es dabei nöthig war, dass das Euter gerade erkrankt war. Wurde die infectiös gefundene Milch, resp. künstliche tuberculöse Flüssigkeit auch nur bis zum Aufwallen erhitzt, so waren alle Injectionsversuche erfolglos, woraus Verf. die Folgerung zieht: „wir dürfen ohne Sorge gekochte Milch zu allgemeinem Genuss empfehlen, denn 1) ist die Virulenz derselben

überhaupt eine seltene, 2) wird eine solche durch Kochen sicher zerstört". Andreasch.

95. V. Storch, Analyse der Milch von tuberculösen Kühen.

96. E. Duclaux, über die Albuminstoffe der Milch.

97. E. Duclaux, über die Constitution der Milch.

98. E. Duclaux, Wirkung von Lab auf die Milch.

99. J. Schmidt, zur Erklärung der besonderen Eigenthümlichkeiten der Frauen- und Kuhmilch.

100. E. Pfeiffer, über die Eiweisskörper der Milch und die Methoden ihrer Bestimmung.

101. H. Struve, Studien über Milch.

*A. Meigs, proof that human milk contains only about one per cent of caseïn with remarks upon infant feeding. Med. and surg. Reporter 1884, No. 7 u. 8; referirt Centralbl. f. d. med. Wissensch. 1884, No. 37.

*De Sinéty, neue Untersuchungen über das Verhältniss, welches zwischen dem Zuckergehalt des Harns und der Milchsecretion besteht. Compt. rend. soc. biolog. 1884, pag. 252—256. Gegenüber Bert [J. Th. **14**, 37] hält Verf. an der Bildung des Milchzuckers in den Mammae fest. Sechs Versuche an Meerschweinchen lehrten, dass bei vollständiger Exstirpation derselben niemals nach der Geburt Lactosurie auftrat. Bei Hündinnen in der Lactation enthielt das Blut nicht mehr Zucker als normal, wenn die Milchsecretion nicht behindert war. Das Blut der Vena epigastrica war meist ärmer an Zucker als das arterielle; die erhaltenen Zahlen waren 2,9 und 3,2 ‰, 1,9 und 2,1 ‰, 2,50 und 2,56 ‰, 2,1 und 3,2 ‰, 1,8 und 1,6 ‰. Herter.

Paul Bert, über den Ursprung des Milchzuckers. Cap. III.

102. M. Schrodt und H. Hansen, über die Zusammensetzung der Aschen der Kuhmilch.

Analytisches.

103. J. Bell, zur Milchanalyse.

104. A. Gawalovski, Ermittelung des Rahmgehaltes der Milch.

105. Bignamini, über die Bestimmung von Saccharose, Lactose und Glycose nebeneinander (Zuckerbestimmung in condensirter Milch).

*O. Dietzsch, zur Milchanalyse. Rep. f. analyt. Chemie **4**, 131—133.

*W. Thörner, zur Milchanalyse. Bemerkungen gegen O. Dietzsch. Rep. f. analyt. Chemie **4**, 163—165.

*Ambühl, Milchanalyse. Chemiker-Zeitg. referirt Leitmeritzer Rundsch. **10**, No. 13, pag. 212—214

*Aug. Morgen, die Bestimmung des Fettgehaltes in der

Magermilch. Chemiker-Zeitg. 1884, pag. 70. Bei Anwendung vo Sand zum Eintrocknen ganzer Milch und 3stündiger Extractio gelangt man zu vollkommen genauen Resultaten. Bei Magermilc muss man eine grössere Menge von Sand oder Gyps anwenden un mindestens 3 St. extrahiren. — Die aräometrische Fettbestimmungs methode Soxhlet's bewährte sich für Magermilch ebenso gut wie fü ganze Milch. Soxhlet.

106. L. Liebermann, über Milchfettbestimmungen.

*H. v. Peter, Erfahrungen aus der Praxis über die Fettbestimmun in der Milch mittelst des Lactobutyrometers. Journ. f. Landw. 188 pag. 197. Auf Grund zahlreicher Analysen, von welchen 56 % der Fäll Differenzen unter 0,1 %, 7% solche zwischen 0,3 und 0,35 % und 37 % solche zwischen 0,1 und 0,3 % gaben, empfiehlt Verf. das Lactobutyro meter unter Angabe einiger Abänderungen zur Anwendung in der milch wirthschaftlichen Praxis. Soxhlet.

*H. Schwarz, Apparat zum Ersatz des Ausschüttelns mi Aether, Ligroïn etc. Zeitschr. f. analyt. Chemie 23, 368—370. [Ve empfiehlt seinen Apparat, dessen Abbildung im Original nachzusehe zu Fettbestimmungen in der Milch.] Andreasch.

*S. P. Sharples, on the determination of fat in milk. Che News 48, 228; referirt Zeitschr. f. analyt. Chemie 23, 250. 5 Grm. Milc werden in einer Platinschale mit flachem Boden von 65 Mm. Durch messer und 15 Mm. Höhe ohne zu rühren verdunstet, dann 1½ St. a dem Wasserbade, zuletzt bei 105° C. getrocknet und der Rückstan gewogen. Die Schale wird nun mit Petroleumbenzin gefüllt, unt einer Glasglocke ½ St. lang stehen gelassen, der Petroleumäther vo sichtig abgegossen und diese Extraction noch zweimal wiederho Danach wird der Rückstand wieder bei 105° getrocknet und gewoge der Gewichtsverlust gibt die Menge des vorhanden gewesenen Fett Im Rückstande kann man noch die Aschebestimmung vornehmen. Andreasch.

*Will. Johnston, estimation of fat in milk. Chem. News 48, 23 referirt Zeitschr. f. analyt. Chemie 23, 250. Zur Fettbestimmu extrahirt J. den in einem Platinschiffchen befindlichen Verdunstung rückstand der Milch mit Aether in einem eigenen Extractionsapparat der so eingerichtet ist, dass der Verdunstungsrückstand vor der eigen lichen Extraction über Nacht in Aether stehen bleibt. Andreasch.

Kumys, Kephir, Stutenmilch.

107. P. Vieth, über die Zusammensetzung von Stutenmilch u Kumys.

*Tuschinsky, Zusammensetzung von Kephir, Kumys und Kuh milch. Deutsche med. Zeitg. 1884, pag. 50.

1000 Theile enthalten:	Milch spec. Gew. 1,028.	2tägiger Kephir spec. Gew. 1,026.	2tägiger Stuten-Kumys.
Albuminate . . .	48,00	38,00	11,20
Fett	38,00	20,00	20,50
Lactose	41,00	20,03	22,00
Milchsäure . . .	—	9,00	11,50
Alcohol	—	8,00	16,50
Wasser und Salze	873,00	904,97	918,30

Andreasch.

108. H. Struve, über Kephir.

109. H. Krannhals, über das kumys-ähnliche Getränke „Kephir" und den Kephirpilz.

*S. Brainin, über Kephir, ein neues Heilgetränke. Zeitschr. f. Therapie 1884, pag. 6; referirt med.-chir. Rundschau **15**, 493—497.

*Mandowski, über Kephir. Deutsche med. Wochenschr. 1884, No. 21.

*Ssipowitsch, Mittheilung über Kephir. Protokolle d. kauk. med. Gesellsch. 1. Juli 1867 (russisch).

*Schablowsky, milit.-med. Journ. 1877, Januar, pag. 19—29 (russisch).

*Dmitrijeff, klin. Zeitung 1882, No. 16 (russisch).

*Bogomolow, internationale Klinik 1882, No. 4 (russisch).

*Kern, Bull. d. l. soc. imp. d. Naturalistes de Moscou 1881, No. 3 und Botan. Zeitung 1882, No. 16.

*Ssorokin, Zeitschr. d. kauk. Gesellsch. d. Aerzte 1883, No. 5 (russisch).

*Goreleitschenko, Protokolle d. Mohilew'schen Gesellsch. d. Aerzte 1883, No. 4 (russisch).

*Dmitrijeff, Brochüre über den Kephir. Petersburg 1883, Schmidt (russisch).

*Pjassetzky, Arbeiten d. Gesellsch. russ. Aerzte zu Petersburg 1882, pag. 81 (russisch) und Kalender für Aerzte 1883, pag. 141 (russisch).

*Organowitsch, Wratsch 1882, No. 51 (russisch).

*Schtschastny, milit.-sanit. Verhandl. 1882, No. 42—44 (russisch).

*Ssadowenj, Wratsch 1883, No. 27—31 (russisch).

*Podwissotzky, „Kephir". 3. Aufl. Kiew 1884, Koreiwo (russisch).

*Sklotowsky, Wratsch 1883, No. 45 (russisch).

*Hoffmann (Dorpat) demonstrirt auf dem II. Wiesbadener Congresse 1883 den Kephirpilz. Protokolle.

[Die vorstehenden Citate über Kephir sind der Abhandlung von H. Krannhals entnommen. Red.]

*C. Dietzsch, Untersuchungen von condensirter Milch. Rep. analyt. Chemie 4, 262—265.

*P. Vieth, condensirte Stutenmilch. Milchzeitung 1884. pag. 164. Die von „Carrick's Russian Condensed Mares' Milk Company" in den Handel gebrachte condensirte Stutenmilch ergab bei der Analyse zweier Proben:

	I.	II.
Wasser	26,73	24,04
Trockensubstanz . .	73,27	75,96
Fett	4,79	6,20
Proteïn	13,69	12,17
Zucker	53,07	55,81
Asche	1,74	1,78

Die ursprüngliche Milch war auf $^1/_6$ eingedampft. Soxhlet.

Milchwirthschaft.

*Schrodt, über Verfütterung eingesäuerter Rübenschnitzel an Milchkühe. Milchzeitung 1884, pag. 492. Die Versuche wurden mit 8 Kühen in 4 Fütterungsperioden, von je 25tägiger Dauer angestellt. In der ersten und vierten Periode wurde normales Futter, in der zweiten und dritten dagegen steigende Mengen (15 Kgrm., 20 Kgrm.) der eingesäuerten Rübenschnitzel verabreicht. Dabei hielt sich der Trockensubstanzgehalt der Milch in allen Perioden durchschnittlich auf derselben Höhe, der Fettgehalt dagegen erfuhr eine deutlich hervortretende Verminderung, die bei einem Stapel von 100 Kühen, nach Schr., einem täglichen Ausfall von 3 Pfund Butter entsprechen würde. Aus einer weiteren Tabelle, in welcher die im Zusammenhange mit der vorschreitenden Lactationszeit stehende Abnahme der Production von Milch, Trockensubstanz und Fett in Rechnung gezogen sind, zieht Verf. den Schluss, dass ein Ersatz der in dem Rauhfutter und in den Rüben enthaltenen Nährstoffe durch diejenigen der eingesäuerten Rübenschnitzel mit einem günstigen Einfluss auf die Milchproduction und die Qualität der Milch nicht verbunden war. Der Geschmack der Milch wurde nicht beeinträchtigt. Die Schnitzelbutter hielt sich innerhalb 3 bis 4 Wochen gut, nahm dann aber einen talgigen Geschmack an.

Soxhlet.

110. M. Sievert, über den Einfluss der ungeschälten Baumwollsamenkuchen auf die Milchproduction.
111. W. Fleischmann, Bericht über die Wirksamkeit der milchwirthschaftlichen Versuchsstation und des Molkereiinstitutes in Raden im Jahre 1883.
112. M. Schmoeger, aus dem Bericht über die Thätigkeit des milchwirthschaftlichen Institutes zu Proskau.
113. M. Schrodt, aus dem Jahresberichte der milchwirthschaftlichen Versuchsstation Kiel.

Käse.

114. B. Röse und E. Schulze, über einige Bestandtheile des Emmenthaler Käses.

*A. A. Lipsky, über die Zusammensetzung des Käses und die Assimilation seiner stickstoffhaltigen Bestandtheile. Dissert. St. Petersburg 1884. Verf. kommt unter Anderem zum Schluss, dass

der Käse in Russland (nach der Schweizer Methode hergestellte Käse) reicher an Fett und ärmer an stickstoffhaltigen Bestandtheilen ist, als dieselbe Sorte Käse ausländischer Fabrikation. Die Assimilation der stickstoffhaltigen Bestandtheile bei ausschliesslicher Ernährung mit Käse und reichlichem Wassergenuss ist nicht geringer, als bei der Milchdiät. Bei gemischter Kost (Käse und Brod) ist die Assimilation noch besser.

Poehl.

---

94. **Friedrich Hammerbacher: Ueber den Einfluss des Pilocarpins und Atropins auf die Milchbildung**[1]. Dem Versuchsthiere, einer Ziege, wurden 0,03—0,18 Grm. der Arzneistoffe durch subcutane Injection in wässeriger Lösung beigebracht und die Melkung, um die Wirkung der eingeführten Stoffe auf die Milchsecretion genauer verfolgen zu können, täglich 3 Mal, Morgens, Mittags und Abends, vorgenommen. Im Verlauf des Versuches wurde noch eine vierte Melkung, Nachmittags 4 Uhr, eingeschaltet. Der Versuch erstreckte sich auf 115 Tage. — Die äusserlich erkennbaren Vergiftungssymptome pflegten nach 4 St. ihr Ende erreicht zu haben. Die Arbeit enthält tabellarisch die Mengen der täglich gemolkenen Milch mit Angabe der Mengen und Zeit der eingespritzten Substanz, die Analysen der Milch (Trockensubstanz, Stickstoff, Asche und Fett) und je eine Zusammenstellung der Pilocarpin- und der Atropinversuche, in welchen die Milchproduction (der Menge und Beschaffenheit nach) bei Einwirkung von Pilocarpin oder Atropin mit den normalen Verhältnissen verglichen wird. Entgegen den Angaben von Röhrig kommt Verf. zum Schluss: „Pilocarpin ist kein Lactagogum". Die in den ersten 4 St. nach Einführung des Pilocarpins gebildete Milch ist ärmer an festen Bestandtheilen als die normale Milch. Ob die Trockensubstanz in ihrer Zusammensetzung sich geändert hatte, konnte aus der einzigen vorliegenden Analyse nicht gefolgert werden. — Atropin setzt die Milchmenge nicht unbeträchtlich herab. Die in den ersten 4 St. gebildete Milch zeichnet sich durch auffallend hohen Trockensubstanzgehalt aus, und ist der Fettgehalt besonders höher als in normaler Milch. Die Abendmilch war wieder normal, ja vielleicht sogar wasserreicher als gewöhnliche Milch.

Soxhlet.

---

[1]) Pflüger's Archiv **33**, 228—239.

95. **V. Storch: Analyse der Milch von tuberculösen Kühen. Aus einer Abhandlung von M. Bang: Ueber Tuberculose im Kuheuter und über tuberculöse Milch**[1]. B. hat gefunden, dass bei Tuberculose im Euter von den erkrankten Partien der Drüse anfänglich eine anscheinend ganz normale Milch abgesondert wird. Erst nach Verlauf von 1 Monate fängt die Milch an, einem gelblichen Serum mehr ähnlich zu werden, und sie enthält nun einzelne fibrinähnliche Flöckchen, aber keinen Eiter. Die scheinbar normale Milch, welche in der ersten Zeit abgesondert wird, enthält Tuberkelbacillen, und zwar bisweilen in ungeheurer Menge. Auch diejenige Milch, welche von den noch nicht erkrankten Partien der tuberculösen Drüse abgesondert wird, enthält Tuberkelbacillen, und auch diese Milch hat, wie die Impfversuche des Verf.'s zeigen, virulente Eigenschaften. B. hat auch Fütterungsversuche mit tuberculöser Milch an Kaninchen angestellt und dabei gefunden, dass solche Milch auch auf diesem Wege eine Infection bewirkt. Erhitzt man die Milch auf + 72° C., so wirkt sie jedoch nicht länger schädlich. Wird die Milch centrifugirt, so erhält man bekanntlich an der Peripherie des Apparates eine schmierige Masse, welche auch reichliche Mengen Bacterien verschiedener Art enthält. Diese Masse enthält nun auch, wenn man mit Milch von tuberculösen Kühen arbeitet, reichliche Mengen von Tuberkelbacillen; aber die Milch kann doch auf diese Weise nicht vollständig von ihnen befreit werden. Immer bleibt ein Theil der Bacillen in der Milch zurück und dementsprechend wirkt auch die centrifugirte Milch bei Impfversuchen toxisch, wenn auch schwächer als die nicht centrifugirte. — St. hat einige Analysen von Milch tuberculöser Kühe ausgeführt, und zwar theils von den erkrankten und theils von den gesunden Partien der Drüse bei einer und derselben Kuh. Des Vergleiches halber hat er auch einige von ihm früher ausgeführten Analysen der Milch von gesunden Kühen in Dänemark mitgetheilt. Die Resultate sind in den folgenden zwei Tabellen zusammengestellt worden.

---

[1]) M. Bang, Om tuberkulose i Koens Yver og om tuberkulös Mälk. Nord. Med. Arkiv **16**, No. 26, 1884.

Tabelle I.

Milch.	Dato 1884.	Fett.	Wasser.	Albumin-Stoffe.	Milch-zucker.	Asche.	Reaction der Milch.	Aussehen des Serums.
		%	%	%	%	%		
V.d. kranken Drüse	7. Mai	5,30	87,58	4,71	1,41	1,00	stark alkal.	gelblich.
V.d. kranken Drüse	6. Juni	1,07	91,75	6,15	0,14	0,89	stark alkal.	gelbbraun, fast durchsichtig.
V.d.gesunden Drüse derselben Kuh	7. Juni	6,50	83,21	5,89	3,39	1,01	alkalisch	milchweiss, aber etwas schmutzig gelb.
Von gesunden Kühen in Dänemark	Medium .	3,49	87,56	3,88	4,32	0,75	schwach sauer	milchweiss mit einem Stich in's Bläuliche.
	Maximum	4,26	—	5,37	4,90	0,89	—	
	Minimum	2,52	—	3,22	3,13	0,71	—	

Tabelle II.

Procentische Zusammensetzung der Milchasche.

Milch.	Dato 1884.	Kalk.	Magnesia.	Kali.	Natron.	Eisen-oxyd.	Phosphor-säure.	Schwefel-säure.	Chlor.	Kiesel-säure.
		%	%	%	%	%	%	%	%	%
Von d. kranken Drüse	7. Mai	10,91	—	—	—	—	15,67	—	—	—
Von d. kranken Drüse	6. Jun	4,34	1,27	10,87	40,60	—	7,10	5,08	0,27	0,44
Von d. gesunden Drüse derselben Kuh	7. Juni	24,67	3,43	13,27	22,39	—	25,42	9,21	0,19	0,15
Von gesunden Kühen in Dänemark	Medium .	21,44	2,42	24,74	9,71	0,35	28,05	2,45	13,36	0,61
	Maximum	23,47	3,12	25,99	13,27	0,61	30,90	4,07	17,72	1,17
	Minimum	18,53	0,79	23,50	8,12	0,10	23,47	1,43	10,56	0,13

Im Laufe von 1 Monate war also in der Milch der erkrankten Drüse die Menge des Fettes und des Zuckers stark vermindert worden, während die Eiweissmenge umgekehrt etwas zugenommen hatte. Auffallend ist das fast vollständige Verschwinden des Zuckers. Die Milch von den gesunden Theilen der Drüse hat etwa dieselbe Zusammensetzung wie gewöhnliche Milch, ist aber auffallend reich an Eiweiss und Fett. — Die Zusammensetzung der Aschebestandtheile ist von

besonderem Interesse. Die Milch der kranken Drüse ist nämlich ausserordentlich arm an Kalk und Phosphorsäure, während der Gehalt an Natrium stark vermehrt ist. Der Gehalt an Chlor ist auch auffallend stark vermindert; da aber St. in der Milch von gesunden Kühen einige Male dasselbe beobachtet hat, dürfte wohl kaum der niedrige Chlorgehalt in irgend einer directen Beziehung zu der Krankheit stehen.

Hammarsten.

96. **E. Duclaux: Ueber die Eiweisskörper der Milch**[1]. 97. **Derselbe: Ueber die Constitution der Milch**[2]. 98. **Derselbe: Wirkung von Lab auf die Milch**[3]. — ad 96. Das Caseïn ist eine noch schlecht definirte Substanz. Bezeichnet man damit das, was sich durch verdünnte Säuren, Alcohol oder Lab aus der Milch ausscheidet, so übersieht man dabei, dass in einer und derselben Milch diese verschiedenen Reagentien sehr ungleiche Mengen Substanz coaguliren, und ferner, dass sogar dasselbe Reagens je nach Temperatur, Verdünnung etc. verschiedene Mengen davon abscheidet. Coagulirt man Milch durch eines der gewöhnlichen Mittel, so bleibt eine Flüssigkeit übrig, die in der Wärme coagulirt, und welche man daher als albuminhaltig ansieht. In dem Filtrate davon scheiden sowohl Bleisubacetat wie Millon'sche Reagens eine dritte Eiweisssubstanz ab, das Lactoproteïn von Millon und Commaille. Ausser diesen hat man noch die Albumose, das Galactin, die Peptone etc. — Das Caseïn der Milch ist keine einheitliche Substanz; Verf. unterscheidet drei Formen: ein Theil sei in fester Form (in einem Falle 0,4 des gesammten Caseïns) vorhanden und setze sich beim Stehen am Boden des Gefässes ab, ein zweiter Theil (das Caseïn der Autoren) sei in colloidalem Zustande darin suspendirt und bleibe bei der Filtration durch Porzellan zurück, das Lactoproteïn (Albumin + Pepton) endlich geht in das Filtrat über und repräsentirt die dritte lösliche Form des Caseïns. Dieses beträgt nach D. in der Milch gewöhnlich 0,4—0,6 Grm. auf 100 CC. — Vertheilt man das abfiltrirte Caseïn in Wasser und filtrirt nach einigen Stunden von Neuem mittelst der Luftpumpe durch Porzellan, so erhält man in dem Filtrate wiederum Albumin und Lactoproteïn annähernd in

[1]) Sur les matières albuminoides du lait. Compt. rend. **98**, 373—375. — [2]) Sur la Constitution du lait. Compt. rend. **98**, 438—441. — [3]) Action de la présure sur le lait. Compt. rend. **98**, 526—528; durch chem. Centralbl. **15**, 317 u. 343.

derselben Menge wie vorher, und zwar um so mehr, je länger die Einwirkung von Wasser gedauert hat. Setzt man dies lange genug bei Abhaltung von Mikroorganismen fort, so kann man allmälig fast alles Caseïn auflösen. Bei einem Versuche, der 3 Jahre dauerte, hatten sich drei Viertel des Caseïns gelöst. Gewisse Mikroben führen diesen Process schneller herbei; sie secerniren ein Ferment, das Verf. „Casease“ nennt und welches diese Umwandlung bewirkt. — ad 97. Die vorstehenden Ergebnisse haben Verf. zu einer neuen Methode der Milchanalyse geführt, bei welcher er die ihm illusorisch erscheinende Bestimmung des Albumins und Lactoproteïns durch die Ermittelung des durch Porzellan filtrirten Caseïns ersetzt. Man trennt letzteres von dem suspendirten und dem colloidalen Caseïn, indem man die Milch mittelst einer Pumpe durch poröses Porzellan saugt. Es ergibt sich hierbei eine vollkommen klare Flüssigkeit, die bei Anwendung derselben Milch stets von gleicher Zusammensetzung ist. Diese enthält nur wirklich gelöste Körper, nämlich den Milchzucker, das gelöste Caseïn, einen Theil des Calciumphosphates, sowie die übrigen Mineralsalze, während die davon abgeschiedenen, in der Milch suspendirten Stoffe aus Fett, Caseïn, festen Salzen und einem anderen Theile des Calciumphosphates bestehen.

	Suspendirt.	Gelöst.
Butterfett	3,32	—
Milchzucker	—	4,98
Caseïn	3,31	0,84
Calciumphosphat	0,22	0,14
Lösliche Salze	—	0,39
	6,75	6,35

Hier beträgt das gelöste Caseïn ungefähr den fünften Theil des gesammten, für gewöhnlich jedoch variirt der Gehalt daran zwischen 4—5 Grm. im Liter; auch verschiedene Milchsorten, wie Kuhmilch, Ziegenmilch, Eselsmilch und Frauenmilch gaben sehr nahestehende Zahlen. Die Menge des gelösten Caseïns wird einerseits durch Zusatz von Wasser, andererseits besonders durch die Einwirkung des Fermentes „Casease“ vermehrt. Unter dem Einflusse dieser Casease stieg der Gehalt an gelöstem Caseïn von 0,61 nach 8 St. auf 1,8, nach 24 St. auf 2,2 Grm. im Liter. Von diesem Momente an blieb noch ein Drittel des gesammten Caseïns im colloidalen Zustande. Schneller gelangt man zur Lösung des ganzen Caseïns durch Mitwirkung von Mikroorganismen, welche Casease erzeugen.

— ad 98. Nach Hammarsten spaltet sich bei der Labwirkung das Caseïn in zwei neue Eiweisskörper, von denen der eine, sich in reichlicherer Menge bildende in Gegenwart des in der Milch gelösten Calciumphosphates unlöslich wird, gerinnt und einen Theil dieses Salzes mit niederreisst, während der andere, der dem Lactoproteïn entspricht, in Lösung geht; letzteren nannte Hammarsten Molkenproteïn, um damit anzudeuten, dass er nicht in der Milch präexistirt. Verf.'s Methode gestattet, diese Theorie einer Prüfung zu unterziehen: Filtrirt man Milch und die Molken, welche sie durch die Labwirkung liefert, durch Porzellan, so muss, wenn bei der Coagulation eine gewisse Menge gelöstes Caseïn entsteht, mehr davon in den Molken als in der Milch enthalten sein. In einem Versuche wurde so gefunden:

	Suspendirt		Gelöst	
	Milch.	Molken.	Milch.	Molken.
Fett	4,30 %	0,85 %	— %	— %
Milchzucker	— »	— »	5,37 »	5,73 »
Caseïn	3,53 »	0,46 »	0,37 »	0,36 »
Calciumphoshphat . .	0,23 »	— »	0,17 »	0,17 »
Gelöste Salze . . .	— »	— »	0,40 »	0,43 »
	8,06 %	1,31 %	6,31 %	6,69 %

Es wird durch die Coagulation die Menge des gelösten Caseïns nicht vermehrt, da Molken und Milch gleich viel davon enthalten. Ferner enthalten die Molken die gleiche Menge Calciumphosphat gelöst, wie die Milch. Es fehlt hieran nur derjenige Theil, welcher in der Milch suspendirt ist und in dem Coagulum zugleich mit dem Fette zurückgehalten wird. Das Gerinnen ändert also an dem Verhältniss des suspendirten und gelösten Calciumphosphates nichts und soll dieses daher nur eine passive Rolle bei der Gerinnung spielen. Anderseits lässt sich aus der Tabelle entnehmen, dass trotz des Zusatzes von Lab ein Theil des colloidalen Caseïns der Milch, nämlich 0,46 %, seinen Zustand nicht geändert hat, also nicht wie der Rest in festes Caseïn übergegangen ist. Dies ist stets der Fall, es kommt niemals vor, dass alles coagulirbare Caseïn der Milch wirklich gerinnt; dieser Rest wird zwar mit der Vermehrung des Caseïns kleiner, aber niemals gleich Null. Es liegt hier ein Fall von Gleichgewicht vor, den Verf. in folgender Weise präcisirt. Die Milch ist ein System, in welchem die drei Formen des Caseïns unter einander in einem stabilen Gleichgewichte sich befinden. Dieser Zustand

kann durch Zusatz sehr kleiner Mengen verschiedener Substanzen, z. B. gewisser Mineralsalze, gestört werden. Er ist auch sehr empfindlich gegen die Einwirkung diastatischer Fermente. Das Lab modificirt ihn zu Gunsten des festen Caseïns, die Casease zu Gunsten des gelösten; immer aber bildet sich ein neuer Gleichgewichtszustand. Die Coagulation entspricht der langsamen und regelmässigen Bildung eines dieser Gleichgewichtszustände, welcher das Festwerden einer gelösten Substanz innerhalb einer Flüssigkeit zur Folge hat. Die Ursache aber, warum aus der Milch ein Theil des Caseïns sich in Gegenwart von Lab ausscheidet, ist bis jetzt durch keine Theorie erklärt. Alles, was sich bis jetzt sagen lässt, ist, dass die Coagulation der Milch nicht auf eine specifische Eigenschaft des Labs zurückzuführen ist, weil andere Körper dieselbe Wirkung hervorbringen; ebensowenig aber kann sie in einer specifischen Eigenschaft des Caseïns gesucht werden, da auch andere Körper in drei Zuständen, fest, colloidal und gelöst, auftreten können und durch unbedeutende Einflüsse aus dem einen Zustand in den anderen übergehen können. Dem Verf. scheint das Problem der Coagulation ein Problem der Molekularmechanik zu sein, dessen Lösung bei dem heutigen Stande der Wissenschaft noch nicht möglich ist. Andreasch.

99. **J. Schmidt: Materialien zur Erklärung der besonderen Eigenthümlichkeiten der Frauen- und Kuhmilch**[1]. Verf. weist in seiner russisch geschriebenen Broschüre (Moskau) nach, dass in beiden Sorten Milch dieselben Eiweissstoffe, Caseïn, Albumin und Hemialbuminose vorhanden sind, nur in verschiedenen Verhältnissen zu einander. Pepton konnte er durch Dialyse in beiden nur in Spuren nachweisen. Caseïn wird nach dem Hoppe-Seyler'schen Verfahren ausgefällt mit der Abänderung, dass die Kohlensäure ½ St. eingeleitet wird, während die Milch-Wassermischung, mit 0,4 %iger Essigsäure angesäuert, auf 40 ° C. erwärmt wird. Dann lässt er 24 St. bei gewöhnlicher Temperatur stehen. Der Niederschlag wird mit $^1/_{10}$ %iger Essigsäure kalt, warm und heiss ausgewaschen, dann mit Alcohol und später mit Aether entfettet und wieder mit heissem angesäuertem Wasser gewaschen, bis Tannin im Waschwasser keine Trübung mehr erzeugt. Das Filter bei 120 ° C. getrocknet und gewogen.

---

[1]) Obiges Referat hatte Herr Dr. J. Biel aus St. Petersburg die Güte der Redaction unaufgefordert einzusenden.

Albumin wird durch Aufkochen des bis zur schwach sauren Reactio neutralisirten Filtrates ausgeschieden. — Gesammteiweissstoffe bestimm Verf., indem 10 CC. Milch mit 10 CC. 20 %iger Chlornatriumlösun und 40 CC. 4 %iger Tanninlösung 3 Tage ohne Erwärmen stehe bleiben. Niederschlag im gewogenen Filter gesammelt, mit ½ %ige Tanninlösung von Chlornatrium befreit, mit kaltem und heissem abso lutem Alcohol und schliesslich mit Aether ausgewaschen. Die Differen wird als Hemialbuminose in Rechnung gebracht. Eine 2 %ige Lösun der Hemialbuminose hatte nach Verf. folgende Eigenschaften: 2 CC der Lösung mit einem Tropfen 0,4 %iger Mineralsäure geben fein flockigen Niederschlag, der sich auf Zusatz von noch 2 Tropfen wiede löst. Beim Erwärmen löst sich ebenfalls der Niederschlag und entsteh beim Abkühlen von Neuem. 1 Tropfen 5 %iger Milchsäure ode 1 Tropfen starker Mineralsäure gibt Niederschläge von genau demselbe Charakter. 1—2 Tropfen Chlorcalcium- oder Bittersalzlösung gebe unbedeutende Trübung, beim Erwärmen oder im Ueberschuss leich löslich. 2—4 Tropfen Alcohol erzeugen Trübung, mehr Alcohol gib Fällung, löslich beim Erwärmen. 1 Tropfen 4 %iger Tanninlösung gibt Niederschlag, löslich zum grössten Theile beim Erwärmen. Essig- säure und Blutlaugensalz geben Niederschlag, beim Erwärmen ver- schwindend, beim Erkalten wieder erscheinend. Kohlensäure gibt stark Trübung, beim Erwärmen verschwindend. Lab fällt die Lösung nicht Pepsin und Salzsäure peptonisiren äusserst schnell, ohne Nuclein zu hinter- lassen. Endlich gibt die Hemialbuminose die Biuretreaction. — Di mittlere Zusammensetzung (16 Analysen) von Frauenmilch aus den Moskau'schen Findelhause ergab an Eiweissstoffen die Verhältnisse:

Caseïn 0,6573	Albumin 0,3382	Hemialbuminose 0,3224
49,8 %	25,7 %	24,5 %

Die mittlere Zusammensetzung (8 Analysen) von Frauenmilch bei Fleisch nahrung:

Caseïn 0,6482	Albumin 0,3469	Hemialbuminose 0,4199
45,7 %	24,2 %	30,1 %

Die mittlere Zusammensetzung (8 Analysen) von Frauenmilch bei Fasten speise:

Caseïn 0,6640	Albumin 0,3295	Hemialbuminose 0,2240
56,9 %	27,2 %	17 %

Die mittlere Zusammensetzung (4 Analysen) von frischer Kuhmilch:

Caseïn 3,166	Albumin 0,297	Hemialbuminose 0,1672
87,3 %	8,2 %	4,5 %

5 Min. gekochte Kuhmilch:

Caseïn 2,85	Albumin 0,035	Hemialbuminose 0,651
80,6 %	0,9 %	18,5 %

10 Min. gekochte Kuhmilch:

Caseïn 2,84	Albumin 0,035	Hemialbuminose 0,875
75,9 %	0,7 %	23,4 %

60 Min. gekochte Kuhmilch:

Caseïn 2,825	Albumin —	Hemialbuminose 0,915
75,4 %	—	24,6 %

Die Eigenschaften des aus Kuhmilch sowohl als aus Frauenmilch dargestellten Caseïns sind nach Verf. genau übereinstimmend.

J. Biel.

100. **Emil Pfeiffer: Ueber die Eiweisskörper der Milch und die Methoden ihrer quantitativen Bestimmung**[1]. Den durch Kochen aus der Molke der Kuhmilch ausfällbaren Eiweisskörper hält Verf. nicht wie Hoppe-Seyler identisch mit Serumalbumin, da er sich schon bei viel niedrigerer Temperatur als 60°, bei 20—25° C., aus seinen Lösungen auszuscheiden beginnt. Aus Salzsäuremolke scheidet sich der Körper leichter und schneller aus, als aus der sehr verdünnten Essigsäuremolke, welche bei der Fällung nach Hoppe-Seyler entsteht; dieselbe zeigt erst bei 31—32° die ersten Spuren von Trübung. Die grosse Verschiedenheit im Beginn und Verlauf der Coagulationserscheinung unterscheidet das sogen. Milchalbumin wesentlich von Serumalbumin. Während der durch Kochen hervorgebrachte Niederschlag bei Milchalbumin sich klar im Ueberschusse der Säure löst, verschwindet bei Serumalbumin derselbe nie vollständig. Milchalbumin, in reinem Zustande dargestellt, gerinnt nicht spontan. Aus salzsaurer Lösung desselben fällt Salzsäure nichts. Neutralisirt man mit kohlensaurem Kali, so tritt keine Trübung ein, selbst dann nicht, wenn die Lösung alkalisch ist. Neutralisirt man jedoch die erhitzte saure Flüssigkeit, so trübt sie sich. In der Kälte neutralisirte oder alkalisch gemachte Milchalbuminlösung

[1]) Aus den Mittheilungen der amtlichen Lebensmittel-Untersuchungsanstalt und chemischen Versuchsstation zu Wiesbaden 1883/84.

trübt sich etwas beim Erhitzen, welche Trübung durch Säuren nicht vermehrt wird. Lab wirkt auf Milchalbumin ein im Gegensatz zu Serumalbumin, das sich dadurch von ersterem fundamental unterscheidet. Die Versuche Kemmerich's [1]) VI. u. VII. sind als Coagulationserscheinungen aufzufassen. — Molke, aus der durch Kochen das Milchalbumin entfernt ist, wieder mit durch Säure coagulirtem Caseïn in Berührung gebracht und hierauf vom Caseïncoagulum getrennt, zeigt die Eigenschaften einer Milchalbuminlösung, und dies wiederholt [Biedert, J. Th. 4, 163]. Entgegen der Ansicht Kemmerich's bildet sich das Milchalbumin aus dem Caseïn. Würde in der Milch Serumalbumin vorhanden sein, so müsste dieses schon durch Kochen derselben ausgeschieden werden. Anders bei Colostrum, in dem in der That zwei Proteïne unterschieden werden können, deren eines nach Coagulirung mittelst Lab im Filtrate nachweisbar ist und die Coagulationstemperaturen des Serumalbumins zeigt. Die durch Kochen vom Milchalbumin befreite Molke enthält einen dritten Eiweisskörper, der sich beim Eindampfen der Molke ausscheidet (Hoppe-Seyler), die Eigenschaften des Caseïns zeigt und sich in viel Wasser, kaltem oder heissem Alcohol wieder löst. Er gerinnt durch Lab und vermag spontan zu coaguliren, besitzt dagegen die Eigenschaft, durch Säuren in der Kälte oder Wärme zu coaguliren, nicht, wodurch er sich vom Caseïn unterscheidet. Nach Ausfällung dieses Körpers enthält die Molke noch einen vierten Körper, der durch Tannin ausscheidbar ist, über dessen Natur nur Vermuthungen bestehen und der sowohl Pepton als gelöstes Caseïn vorstellen kann. Verf. kommt nach dem Allen zum Schluss, dass in der Milch nur ein Eiweisskörper enthalten sei, der durch Säuren, Lab und Alcohol in mehrere Modificationen zerlegt werde, von denen er den als Caseïnniederschlag bekannten mit a-Caseïn, den als Milchalbumin angesprochenen als b-Caseïn, den spontan gerinnenden als c-Caseïn und den Eiweissrest, der nicht coagulabel, als d-Caseïn bezeichnet. Durch Säuren in der Kälte ist aus menschlicher Milch kein Caseïn fällbar, woraus Verf. schliesst, dass das a-Caseïn derselben fehle. Mit sehr geringen Mengen

[1]) Pflüger's Archiv 2, 406.

Pflanzen- oder Mineralsäuren behandelt, zeigt die menschliche Milch dieselben Verhältnisse wie die Molke der Kuhmilch. Lösungen von reinem Menschenmilchcaseïn verändern sich durch Neutralisiren ebensowenig wie durch Säuren, trüben sich jedoch beim Erwärmen; auch alkalische Lösungen. Saure Lablösung gibt Trübung. Spontangerinnung zeigt das rein dargestellte Menschenmilchcaseïn weder in saurer noch in neutraler Lösung. Stark saure Lösungen des mit Salzsäure coagulirten Menschencaseïns verhalten sich wie wässerige, geben jedoch beim Neutralisiren wie saure Lösungen des Kuhmilchcaseïns einen Niederschlag. Bei späteren Portionen der sauren Lösung verschwinden die Erscheinungen; jene geben keine Spur Trübung, gerade wie reines Menschencaseïn. — Schmidt-Mülheim fand unter Benutzung der modificirten Hoppe-Seyler'schen Fällungsmethode bei Wiederholung der Kemmerich'schen Versuche, welche für die Bildung von Caseïn aus dem Albumin zu sprechen schienen, dass durch mehrstündiges Digeriren von frischer Kuhmilch das Caseïn an Gewicht abnahm, das Albumin aber unverändert blieb. Es liegt die Vermuthung nahe, dass in Folge der Digestion (37—40 ⁰ C. mehrere Stunden) die Säuremenge in der Milch vermehrt wird und die Gewichtsabnahme des Caseïns von der Löslichkeit des a-Caseïns in Säuren herrührt. In vielfachen vom Verf. angestellten Versuchen zeigte es sich, dass man je nach der Menge der zur Fällung verwendeten Säure verschiedene Mengen der Niederschläge erhält, mehr bei geringer Säuremenge, weniger bei steigendem Säuregehalt. Die Versuche Kemmerich's und Schmidt-Mülheim's können keine Beweiskraft haben, weil die verglichenen Milchproben, die digerirte sowohl als nichtdigerirte, nicht völlig neutralisirt und nicht mit genau den gleichen Mengen Säure versetzt wurden. — Enthält die Milch nur einen Eiweisskörper, so kann nur die Fällung mit Tannin oder die H. Ritthausen'sche Methode Anspruch auf Brauchbarkeit erheben, wenn es sich um die Gesammteiweissbestimmung handelt. Erstere Methode ist wegen der unconstanten Zusammensetzung des Tannin-Eiweissniederschlages und der voluminösen Form des Niederschlages nicht zu empfehlen. Soxhlet.

101. **H. Struve: Studien über Milch**[1]. Verf. zog sowohl Kuhmilch als Frauenmilch in den Bereich seiner Untersuchungen und studirte das Verhalten von Milch, Rahm und Magermilch gegen Aetherausschüttelung. Eine Gesetzmässigkeit für die dabei beobachteten Erscheinungen zeigte sich nicht, doch schien mit dem Zunehmen des Fettgehaltes einer Milch auch das Volum der Gallerte an der Trennungsschichte von Aether und Milchflüssigkeit zuzunehmen. Den durch vorsichtiges Ansäuern mittelst Essigsäure aus Milch ausfallenden Eiweisskörper hält Verf. nicht für reines Caseïn, sondern für ein Gemenge zweier Proteïnstoffe, die er als α- und β-Caseïn unterscheidet. Das α-Caseïn soll in der Milch in gelöstem und ungelöstem Zustande, das β-Caseïn nur in ungelöstem Zustande vorhanden sein. Im Uebrigen enthält die Abhandlung nur die nähere Ausführung schon früher gebrachter Versuche, deren Ergebnisse bereits J. Th. **13**, 151 mitgetheilt worden sind.

Soxhlet.

102. **M. Schrodt (Ref.) und H. Hansen: Ueber die Zusammensetzung der Aschen von Kuhmilch**[2]. Die untersuchte Milch entstammte einer Heerde von 10 Stück Kühen, welche zu Anfang der Versuche frischmelkend waren. Die Lactationszeit umfasste die Monate Januar bis September, der Weidegang begann am 21. Mai. Stallfütterung und Weidegang und der dadurch bedingte Ernährungswechsel übten auf die Zusammensetzung der Milchaschen einen Einfluss aus. — Die sieben in verschiedenen Abschnitten der Lactationsperiode ausgeführten Aschenanalysen ergaben:

	Stallfütterung.			Weidegang.			
	1	2	3	4	5	6	7
	%	%	%	%	%	%	%
Kaliumoxyd	25,81	26,94	25,18	26,30	26,17	22,55	24,90
Natriumoxyd	11,78	10,39	10,09	11,97	11,42	10,65	10,26
Calciumoxyd	19,71	21,81	21,09	21,26	20,93	23,75	21,77
Magnesiumoxyd	2,77	2,75	2,75	3,15	1,78	2,66	1,90
Eisensesquioxyd	0,13	0,21	0,05	0,08	0,11	Spuren	0,10
Schwefelsäureanhydrid	4,07	4,15	3,75	4,38	4,20	3,92	4,30
Phosphorsäureanhydrid	23,11	23,11	24,61	22,41	23,59	26,51	25,41
Chlor	16,15	13,15	15,94	14,16	14,81	13,48	14,52
Summa	103,53	102,51	103,46	103,71	103,01	103,34	103,16
Ab Sauerstoff für Chlor	3,62	3,00	3,60	3,20	3,34	3,04	3,24
	99,91	99,51	99,86	100,51	99,67	100,30	99,92

[1]) Journ. f. prakt. Chemie **29**, 70—95 u. 110—123. — [2]) Landw. Versuchsstat. **31**, 55.

Für die mittlere Zusammensetzung erhält man folgende Zahlen:

	Stallfütterung. %	Weidegang. %
Kaliumoxyd	25,98	24,98
Natriumoxyd	10,75	11,07
Calciumoxyd	20,87	21,88
Magnesiumoxyd	2,76	2,37
Eisensesquioxyd	0,13	0,10
Schwefelsäureanhydrid	3,99	4,20
Phosphorsäureanhydrid	23,63	24,48
Chlor	15,08	14,24
	103,19	103,32
Ab Sauerstoff für Chlor	3,45	3,25
	99,74	100,07

Die Unterschiede im mittleren Kaligehalt glauben Verff. sowohl auf die verschiedene Ernährung, als auch auf die im Verlauf der Lactationsperiode wechselnde grössere oder geringere Energie der Production zurückführen zu dürfen. — Bezüglich des Kalks und der Phosphorsäure stand der höhere procentische Gehalt derselben bei Milch von auf der Weide befindlichen Kühen im Einklang mit dem grösseren Gehalt an Caseïn. Der höhere Chlorgehalt während der Stallfütterung dürfte auf die regelmässig verabreichten Kochsalzgaben zu rechnen sein. — Die mittlere Zusammensetzung der Milchasche normaler Kuhmilch harmonirt mit den Angaben von E. Wolff besser als mit jenen von Fleischmann. Die Vermuthung der Letzteren, dass die älteren Analysen einen viel geringeren Alkaligehalt darum aufweisen, weil der Flüchtigkeit der Alkalichloride zu wenig Rechnung getragen, scheint sich zu bestätigen. Die Untersuchung der Aschen altmelkender, nicht normaler Milch zeigte einen wenig verschiedenen Alkali —, doch einen steigenden Gehalt an Natron und Chlor, und einen geringeren Gehalt an Phosphorsäure und Kalk. Die Abnormität der sogen. Trägheit der Milch (beim Aufrahmen) deuten Verff. dahin, dass die vorhandenen Mengen von Kalk und Phosphorsäure zur Herstellung eines normalen Quellungszustandes des Caseïns nicht ausreichend waren und in Folge dessen das Aufsteigen der Fettkügelchen erschwert wurde. — Die Asche von Colostrummilch zeichnete sich durch geringen Kali-, hohen Kalk- und Phosphorsäuregehalt aus. Der relativ hohe Gehalt an Magnesia dürfte auch die abführende Wirkung der Colostrummilch erklären. Eine 10 Tage nach dem Kalben ent-

nommene Milch zeigte weniger starke Abweichung in den Aschenbestandtheilen von normaler Kuhmilch. Die nach einem Abortus erhaltene Milchasche zeigte nur in Verringerung des Kali- und Vermehrung des Kalkgehaltes Unterschiede von normaler Milchasche. Die löslichen Aschenbestandtheile der Colostrummilch reagirten neutral, die der Abortusmilch vorübergehend schwach alkalisch. Die in Wasser unlöslichen Aschenbestandtheile beider Aschen hatten bleibende alkalische Reaction. — Die Zusammensetzung der Asche der „Trägheit" zeigenden Milch ist unter No. 1 wiedergegeben. No. 2 gibt die mittlere Zusammensetzung dreier Aschen von Milch altmelkender Kühe.

	1.	2.
Kaliumoxyd	20,00 %	20,61 %
Natriumoxyd	17,10 »	16,15 »
Calciumoxyd	21,15 »	20,97 »
Magnesiumoxyd	2,39 »	2,75 »
Eisensesquioxyd	0,18 »	0,19 »
Schwefelsäureanhydrid	3,10 »	3,74 »
Phosphorsäureanhydrid	22,19 »	22,18 »
Chlor	18,32 »	17,63 »
Summa	104,43 %	104,22 %
Ab Sauerstoff für Chlor	4,13 »	3,97 »
	100,30 %	100,25 %

In folgender Zusammenstellung der Analyse von Aschen von Colostrummilch, gibt Reihe 1 die Zusammensetzung der Asche einer am Tage des Kalbens entnommenen Milch, Reihe 2 die Asche einer 10 Tage nach dem Kalben ermolkenen Milch, No. 3 Asche von colostrumartiger Milch, 1 Tag vor dem Kalben entnommen.

	1.	2.	3.	4.
Kaliumoxyd	17,40 %	24,12 %	18,17 %	7,23 %
Natriumoxyd	10,10 »	8,72 »	11,94 »	5,72 »
Calciumoxyd	22,99 »	22,69 »	26,69 »	34,85 »
Magnesiumoxyd	6,88 »	2,92 »	3,07 »	2,06 »
Eisensesquioxyd	0,42 »	Spuren	0,05 »	0,52 »
Schwefelsäureanhydrid	2,82 »	4,10 »	3,94 »	0,16 »
Phosphorsäureanhydrid	34,30 »	30,73 »	23,87 »	41,43 »
Chlor	6,85 »	8,30 »	16,01 »	11,25 »
Summa	101,76 %	101,58 %	103,74 %	103,22 %
Ab Sauerstoff für Chlor	1,55 »	1,87 »	3,61 »	2,53 »
	100,21 %	99,71 %	100,13 %	100,69 %

In Reihe 4 ist zum Vergleich die mittlere Zusammensetzung der Asche von Colostrummilch, von einer grösseren Anzahl Kühen herstammend, wie sie Engling[1]) anführt, beigesetzt. Soxhlet.

103. J. Bell: Zur Milchanalyse[2]). Zur Bestimmung der Trockensubstanz (und des Aschengehaltes) werden 5 Grm. Milch in einer Platinschale mit flachem Boden auf dem Wasserbade zur Trockne gebracht und das Austrocknen im Wasserbadtrockenschrank bis zum constanten Gewichte fortgesetzt. Zur Ermittelung des trockenen Nichtfettes und des Fettes verdunstet man 10 Grm. Milch in einer Platinschale von 76 Mm. Durchmesser und 25 Mm. Höhe unter gutem Umrühren mit einem Glasstabe; doch soll der Rückstand weder zu feucht noch zu trocken sein, da sonst die Extraction des Fettes eine mangelhafte ist. Der Rückstand wird wiederholt mit Aether ausgezogen, wobei man für gute Vertheilung desselben mit dem Glasstabe Sorge trägt; die drei letzten Extractionen nimmt man mit warmem Aether vor. Die ätherischen Lösungen werden durch ein kleines schwedisches Filter gegossen, aus dem man die letzten Spuren von Fett dadurch entfernt, dass man den obersten Theil des Filters abschneidet und die Schnitzel auf dem unverändert gelassenen, unteren Theil des Filters mit etwas Aether auswäscht. Der extrahirte Rückstand, sowie der Verdunstungsrückstand der Aetherlösung werden im Wasserbadschrank bis zum constanten Gewichte getrocknet und gewogen. — Hat man saure, coagulirte Milch zu analysiren, so mischt man dieselbe vorher durch Schütteln mit einem losen Knäuel Messingdraht und wägt je 10—12 Grm. in drei Platinschalen ab. Jede Portion sättigt man vorher genau mit reiner Zehntel-Normalnatronlauge und notirt die verbrauchten Mengen. In einer Partie wird Trockenrückstand und Asche bestimmt, die beiden anderen Portionen verdampft man bis zur Consistenz einer dicken Paste und trennt Fett und trockenes Nichtfett wie bei süsser Milch. Gemäss der Gleichung: $C_3H_6O_3 + NaOH = C_3H_5NaO_3 + H_2O$ muss für jeden verbrauchten Cubikcentimeter Lauge 0,0022 Grm. von dem Gewichte des Trockenrückstandes und des trockenen Nichtfettes abgezogen werden. Da sich das zugesetzte Natron in der Asche als Carbonat wiederfindet, so hat man bei der Gewichtsbestimmung

---

[1]) Forschungen auf dem Gebiete der Viehhaltung u. s. w. v. C. Petersen u. N. P. Petersen, pag. 98. — [2]) The analysis and adulteration of foods pag. 2; the Analyst 8, 141; referirt Zeitschr. f. analyt. Chemie 28, 250—253.

derselben für jeden verbrauchten Cubikcentimeter Lauge 0,0053 Grm. in Abzug zu bringen. Da bei der Gährung der Milch stets etwas Milchzucker in Alcohol und Kohlensäure zerfällt und ersterer vollständig, letztere theilweise entweicht, so ergibt sich ein geringer Verlust an Trockensubstanz. Nicht selten erhält man aus saurer Milch um 0,05 % mehr Fett, als aus derselben Milch im unzersetzten Zustande; dies rührt einerseits von der Verminderung des Nichtfettes durch Gährung, anderseits davon her, dass der Rückstand neutralisirter saurer Milch sich feiner vertheilen und daher besser entfetten lässt. Der Verlust an trockenem Nichtfett bei der Säuerung der Milch ist in der 1. Woche der Aufbewahrung am grössten; man kann annehmen, dass derselbe in Procenten des Nichtfettes am 7. Tage 0,24, am 14. Tage 0,34, am 21. Tage 0,41, am 28. Tage 0,48 und am 35. Tage 0,55 beträgt. Bei der Milch einzelner Kühe hat Verf. gefunden: 8—11 % trockenes Nichtfett, 1,92—6,87 % Fett, 0,62—0,87 % Asche, während die Sammelmilch von Milchwirthschaften 8,5—9,91 % Nichtfett, 2,95—5,15 % Fett und 0,63—0,78 % Asche enthielt. Der Chlorgehalt schwankte zwischen 0,08 und 0,14 %. Andreasch.

104. **A. Gawalovski: Ermittelung des Rahmgehaltes der Kuhmilch**[1]. Als Messgefäss bedient sich Verf. einer Flasche, die nach Art der Erlenmeyer'schen Kölbchen einen flachen breiten Boden, conische, ziemlich steil zulaufende Seitenwände und einen ca. 3 Cm. breiten und 30 Cm. hohen cylindrischen Hals besitzt. Flasche und Hals sind in der Glasstärke möglichst gleichförmig gehalten. Der untere erweiterte Theil fasst bei 15° bis zur Halsverengung 0,25 Liter, von da an sind auf dem Halse 20 Theilstriche (à 2,5 CC. entsprechend) aufgetragen. Jeder Theilstrich erscheint ausserdem in $^1/_{10}$ getheilt. Zur leichteren Ablesung ist die Theilung roth gebeizt. Dieses Cremometer wird bis zur Marke mit der zu prüfenden Milch gefüllt, einige Körnchen wasserlösliches Anilinblau zugesetzt, gelinde geschüttelt und nun 24 St. an kühlem Orte stehen gelassen. Durch das Anilinpigment wird das Milchserum deutlich blau tingirt, während die Butterkügelchen ungefärbt bleiben. Nach 24 St. (im Sommer früher) scheidet sich der Rahm über der Milch im Halse des Cremometers in Form einer weissen Schichte ab, welche sich von der blauen Milch sehr scharf abhebt.

[1]) Leitmeritzer Rundschau 9, No. 23, 474—475.

Man stellt in ein mit Wasser von 15 ° C. gefülltes Gefäss und liest an dem Cremometer nach $^1/_2$—1 St. den Stand des Rahmes ab und erhält so direct die Volum-Procente Rahm. Die Resultate sind sehr verlässlich. Da die Angaben, der Capacität gemäss, in 0,01 Volum-Procent möglich sind, nennt Verf. sein Instrument Centesimalcremometer.

Andreasch.

105. **Bignamini: Ueber die Bestimmung von Saccharose, Lactose und Glycose nebeneinander**[1]. Bei der Analyse von condensirter Milch, welche neben Lactose auch Rohrzucker und daraus hervorgegangene Glycose enthält, hat sich folgendes Verfahren bewährt: Verf. bestimmt zunächst ein für allemal diejenigen Mengen Glycose oder Invertzucker (β), sowie von Lactose (L), welche zur Ausfällung von 1 Grm. Kupferoxydul aus Fehling'scher Lösung erforderlich sind; es wurde gefunden $\beta = 0,4035$ und $L = 0,6747$ Grm. Durch Multiplication des bei einer Bestimmung erhaltenen Gewichtes von Kupferoxydul mit einem dieser Coëfficienten erhält man die Menge Zucker resp. Glycose oder Milchzucker, die in dem zur Reduction verwendeten Volum Flüssigkeit enthalten gewesen ist. — Hat man also condensirte Milch zu untersuchen, so stellt man sich zunächst aus einem bestimmten Gewichte derselben ein abgemessenes Volum eines wässerigen Auszuges her. Ein aliquoter Theil dieser Flüssigkeit, der aber nicht über 1,5 Grm. Gesammtzucker enthalten soll, wird mit einem geringen Ueberschuss von Fehling'scher Lösung am Wasserbade erwärmt und nach beendeter Reduction das durch den Milchzucker und die Glycose abgeschiedene Kupferoxydul auf einem tarirten Filter gesammelt, getrocknet und gewogen; sein Gewicht sei = r. Das Filtrat sammt Waschwasser wird nach dem Ansäuern durch Schwefelwasserstoff oder Baryt vom Kupfer befreit, aus dem Filtrate der Schwefelwasserstoff verjagt, der darin enthaltene Rohrzucker durch Kochen mit verdünnter Säure invertirt und nun wieder mit Fehling'scher Lösung erwärmt. Das jetzt erhaltene Kupferoxydul wird ebenfalls gewogen und der daraus berechnete Invertzucker gibt, mit 0,95 multiplicirt, die Menge der vorhanden gewesenen Saccharose. — Eine zweite gleich grosse Menge der ursprünglichen Flüssigkeit wird invertirt und hierauf der gesammte Invertzucker mit Fehling'scher Lösung bestimmt; zieht man

[1]) Ann. di Chim. 1884, No. 1; referirt chem. Centralbl. **15**, 499—500.

davon den bei der früheren Bestimmung ermittelten, aus dem Rohrzucker hervorgegangenen Invertzucker ab, so bleibt als Rest die Summe (g) von ursprünglicher Dextrose (y) und invertirtem Milchzucker (x), somit $x + y = g$ (I). Das oben ermittelte Gewicht des Kupferoxyduls ist das Resultat der Milchzuckermenge x vor der Invertirung und von y. Werden diese Zuckermengen durch die betreffenden Reductionscoëfficienten dividirt, so erhält man die correspondirenden Kupferoxydulmengen, deren Summe = r sein wird. Ist nun x die in g enthaltene Menge invertirten Milchzuckers, so gibt 0,95 x die Menge des ursprünglichen Milchzuckers an, welcher zur Bildung des Niederschlages r beigetragen. Man hat demnach: $\frac{0,95\,x}{L} + \frac{y}{\beta} = r$ (II).

Aus Gleichung I und II erhält man die Werthe $x = \frac{\beta\,Lr - Lg}{0,95\,\beta - L}$ und $y = \frac{0,95\,\beta g - \beta\,Lr}{0,95\,\beta - L}$.

Andreasch.

106. **Leo Liebermannn: Ueber Milchfettbestimmungen**[1]. Verf. geht zuerst auf die volumetrische Methode ein, unterzieht die von C. H. Wolff [J. Th. **18**, 169] vorgenommene Abänderung seiner Methode einer Besprechung und sucht den Nachweis zu liefern, dass die von der mit Kalilauge geschüttelten Milch absorbirten Aethermengen so klein seien, um sie, ohne das analytische Resultat zu beeinflussen, vernachlässigen zu können[2]. Er schüttelte 30 CC. Milch mit 3 CC. Kalilauge und schichtete 30 CC. wasserhaltigen Aether in einer in halbe CC. getheilten Messröhre darüber. Nach tüchtigem Durchschütteln und völligem klaren Absetzen ergaben sich folgende Verhältnisse: Die Flüssigkeit in der Röhre zeigte drei scharf getrennte Schichten. Die untere rothe reichte bis zum 32 CC. andeutenden Theilstrich, die mittlere gelbweisse, undurchsichtige, emulsionsartige von 32—39 und die obere wasserhelle klare Aetherschicht bis 61,5 CC. Diese mit der emulsionsartigen Schicht erfüllt daher, bis auf eine wohl kaum in Betracht zu ziehende Differenz von 0,5 CC., den gleichen Raum wie früher der Aether allein, die untere rothe Schicht genau denselben Raum wie die mit Kali geschüttelte Milch. — Es folgt hieraus zweifellos,

---

[1]) Zeitschr. f. analyt. Chemie **23**, 476. — [2]) Hoppe-Seyler, Handb. d. physiol. u. pathol.-chem. Analyse, 5. Aufl.

dass sich die ätherische Fettlösung vollständig abscheidet, dass jedoch ein Theil derselben nicht klar wird, sondern eine emulsionsartige Flüssigkeit bildet, die vielleicht durch den Seifengehalt der Milch (Einwirkung der starken Kalilauge auf das leicht verseifbare Milchfett) erzeugt wird. Es scheint dem Verf., als ob von Wolff die Aeusserung Soxhlet's: „Schüttelt man gemessene Mengen von Milch, Kalilauge und Aether zusammen, so löst sich, wie schon bekannt, das Fett vollständig in Aether und sammelt sich nach kurzem Stehen als klare Aetherfettlösung an der Oberfläche; ein kleiner Theil des Aethers bleibt hierbei in der unterstehenden Flüssigkeit gelöst, ohne jedoch Fett in Auflösung zu halten; mit Aether gesättigtes Wasser löst keine Spur Fett", nicht richtig interpretirt worden sei. Eine vergleichende Fettbestimmung nach Soxhlet's aräometrischer, gewichtsanalytischer, volumetrischer und nach der von Wolff vorgeschlagenen Methode ergaben: Die Bestimmung nach Soxhlet wich von der directen gewichtsanalytischen um ca. 0,03, die Bestimmung mittelst der volumetrischen Methode bei Wägung des Fettes um ca. 0,04, bei Messung um + 0,047 %, ab, während die Modification von Wolff bei der Wägung um 0,357 %, bei Messung der Fettmenge um 0,313 % zu wenig gibt. — Fettbestimmungen verschiedener Milchsorten nach Soxhlet und Wolff's Methode mit 55 CC. Aether ergaben Differenzen von 0,13—0,26 % zu Ungunsten der letzten Methode. Die um 0,2 % zu hoch gefundenen Zahlen Wolff's glaubt Verf. auf ein ungenügendes Trocknen des Milchfettes zurückführen zu dürfen. Um dies zu vermeiden, empfiehlt er ½ stündiges Erhitzen bei 110° C. Statt der in der ersten Arbeit angegebenen Pipetten zum Ausmessen des Volumens gibt er jetzt Büretten an, die noch ein Abschätzen von 5 Tausendstel gestatten. Vergleichende Milchfettbestimmungen mit der Methode von Marchand, verbessert von Schmidt und Tollens, der von Dietsch und der aräometrischen Methode von Soxhlet ergaben, dass letztere in allen Fällen die sicherste sei, wenn die angegebenen Cautelen eingehalten werden, während nach den ersteren Methoden vielfach um die Hälfte zu niedrige Resultate erhalten werden. Schliesslich zieht der Verf. die volumetrische Methode der Soxhlet'schen dann vor, wenn über einen genügend ventilirten Raum verfügt werden kann. — Die Soxhlet'sche Methode erfordere oft zwei Bestimmungen in Folge des Unterschiedes von Mager- und Vollmilch. Soxhlet.

107. **P. Vieth: Ueber die Zusammensetzung von Stutenmilch und Kumys**[1]). Der Milchertrag war bei guten Milchstuten in der besten Zeit bei 5maligem Melken täglich 4—5 Liter. Die Milch zeigt rein weisse Farbe, aromatischen, süssen und zugleich etwas herben Geschmack. Frisch ermolken reagirt sie meist alkalisch, selten neutral. Während der warmen Tage tritt spontane Alcohol- und Milchsäuregährung schon innerhalb der ersten 24 St. nach dem Melken ein. Zwischen den einzelnen Gemelken eines Tages existiren keine wesentlichen Unterschiede in der Zusammensetzung. Durchschnittszahlen von 11 Analysen:

Spec. Gewicht	1,0349.
Wasser	90,06 %
Fett	1,09 »
Proteïn	1,89 »
Zucker	6,65 »
Asche, löslich	0,08 »
Asche, unlöslich	0,23 »
	100,00 %

Die Analysen der Milch einzelner Stuten weisen gegenüber denjenigen von Mischmilch keine grösseren Schwankungen auf. Die Milch von Stuten, welche ausschliesslich mit Heu und Futterbrod (von unbekannter Zusammensetzung) gefüttert wurden, war reicher an Trockensubstanz, der Fettgehalt war in erster Linie vermehrt (1,48 %), dann aber auch der Gehalt an Proteïn (1,99) und Zucker (7,03), die Asche zeigte eine Abnahme, ebenso die Quantität der Milch, und zwar letztere in sehr hohem Grade. Bei der Gährung der Milch, die, wie es bei Bereitung des „Kumys" geschieht, noch beschleunigt wird, wenn man zu drei Theilen frischer Stutenmilch einen Theil bereits stark in Gährung befindlicher zusetzt und häufig gelinde agitirt, scheint die Alcoholgährung, nachdem eine bestimmte Menge (ca. 1 %) Milchsäure gebildet ist, zum Stillstand zu kommen, während die Milchsäuregährung fortgeht, solange noch Zucker vorhanden ist. Bei 20 ° C. beginnt unter den eben genannten Umständen die Kohlensäure-Entwickelung schon innerhalb der ersten 12 St. Nach 21 St. wird der „frische Kumys" auf Flaschen gefüllt, in denen die Gährung weiter fortschreitet. Der aromatische, herbe Geschmack tritt im Kumys mehr hervor als in der Milch. Verf.

[1]) Landw. Versuchsstat. **31**, 353.

analysirte Kumys von verschiedenem Alter: 1 Tag nach dem Einfüllen in Flaschen, 8 und 14 Tage später.

	1 Tag alt.	8 Tage alt.	3 Wochen alt.
	%	%	%
Wasser	91,87	92,38	92,42
Alcohol	3,29	3,26	3,29
Fett	1,17	1,14	1,20
Caseïn	0,80	0,85	0,79
Albumin	0,15	0,32	0,32
Lactoproteïn und Pepton	1,04	0,59	0,76
Milchsäure	0,96	1,03	1,00
Zucker	0,39	0,09	—
Asche, löslich	0,10	0,12	0,12
Asche, unlöslich	0,23	0,22	0,23

Soxhlet.

108. **H. Struve: Ueber Kephir**[1]). Nach einigen früheren, aber unbeachtet gebliebenen Mittheilungen von Sipowitsch und Schublowski lenkte Ed. Kern im Jahre 1881 von Neuem die Aufmerksamkeit auf ein eigenthümliches Getränke, „Kephir", das die Bergvölker des Kaukasus aus Milch (von Schafen und Ziegen) mit Hülfe eines eigenen Fermentes, der sogen. Kephirkörner, in besonderen ledernen Schläuchen (Burdinks) bereiten. Ueber die erste Darstellung dieser Körner wissen wir nichts, selbst unter den Gebirgsvölkern sind darüber nur verschiedene Legenden verbreitet. Ist mit Hülfe dieses Fermentes die Gährung der Milch in den ledernen Schläuchen eingeleitet, so erfährt letztere nicht allein tiefer eingreifende Veränderungen, sondern zugleich vermehren sich auch die eigenthümlichen Massen, die später herausgenommen und an der Sonne getrocknet, die Kephirkörner bilden. Wie rasch und wie stark das Wachsthum der Kephirkörner sein mag, darüber haben wir keine Angaben. Da sich nun die Kephirkörner vorzüglich, um nicht zu sagen, ausschliesslich, nur in der Milch in den ledernen Schläuchen vermehren, so müssen sie die zu ihrem Wachsthum nöthigen Stoffe aus der unmittelbaren Umgebung hernehmen, somit aus der Milch und aus dem Schlauch, während von aussen her durch die Poren des Schlauches höchstens kleine Antheile atmosphärischer Luft hinzutreten können. — Verf. hat diese Kephirkörner auf ihre näheren Bestandtheile hin untersucht und dabei in 100 Theilen der lufttrockenen Substanz gefunden:

Wasser	11,21
Fett	3,99
Peptonartige Substanz, löslich in Wasser	10,98
Proteïnsubstanz, löslich in Ammoniak	10,32
» » » Kali	30,39
Unlöslicher Rückstand	33,11

[1]) Ber. d. d. chem. Gesellsch. **17**, 314—316 u. 1364—1368.

Untersucht man den unlöslichen Rückstand nach dem Aufweichen in verdünnter Kalilösung unter dem Mikroscope, so findet man denselben aus einem innigen Gemenge von Hefepilzen mit den von E. Kern beschriebenen Bacterien „Dispora caucasica" bestehend. Zwischen diesen Formen sind mitunter, gleichsam als zufällige Beimengungen, Leptothrix-Ketten und Oidium lactis eingelagert. Mit den Kephirkörnern bereitet man das Getränke Kephir in Flaschen; dasselbe enthält nach 24 St. nur Spuren von Alcohol und moussirt wenig; nach 48 St. moussirt es stärker und enthält mehr Alcohol, nach weiteren 24 St. wird es noch stärker. Untersucht man in bekannter Weise diese drei der Gährungszeit nach verschiedenen Getränke auf ihren Gehalt an Caseïn, so findet man nur unbedeutende Unterschiede. Wenn man aber darauf die gefundenen Quantitäten Caseïn erst mit verdünntem Ammoniak und dann mit einer verdünnten Kalilösung behandelt, so erfolgt in keinem Falle eine vollständige Auflösung. Aus der Lösung des Caseïns vom 1tägigen Kephir setzen sich in der Ruhe nur Spuren eines Niederschlages ab, beim 2tägigen Kephir ergeben sich aus dem Caseïn schon 0,05 % und beim 3tägigen 0,22 % eines Rückstandes, der beim Glühen eine minimale Menge von Asche hinterlässt und, mikroscopisch untersucht, ganz aus Hefepilzen besteht, zwischen denen nicht einmal Spuren der genannten Bacterien, noch anderer Pilzformen aufzufinden sind. Auf diese Thatsache hin folgert Verf., dass nur der in den Kephirkörnern enthaltene Hefepilz (Saccharomyces mycoderma, Mycoderma cerevisiae et vini, Kuhmpilz) durch sein Wachsthum die Gährung der Milch bedingt, während die Bacterien Dispora caucasica durchaus keine Rolle dabei spielen. Diese Ansicht wird auch dadurch bestätigt, dass man, wie bekannt, durch fertigen Kephir neue Portionen von frischer Milch in Gährung versetzen kann, und zwar mit demselben Erfolg, wie mit den Kephirkörnern. Auch die Gebirgsvölker des Kaukasus bedürfen zur Herstellung des Kephir nicht unbedingt der Körner, da schon ein Stück eines alten ledernen Schlauches, der zur Gewinnung von Kephir verwendet worden war, zur Einleitung der Gährung hinreichend ist. Unter Erwägung dieses Factums und gestützt auf eine Reihe von (übrigens nicht näher mitgetheilten) Versuchen hält sich Verf. zu folgenden Schlüssen berechtigt: 1) Der Hefepilz durchdringt während der Gährung unter dem Einflusse der Vegetationskraft und der osmotischen Gesetze organische, thierische wie pflanzliche Gewebe, die dabei mehr oder weniger tief eingreifenden Veränderungen unterworfen sind. 2) Die Entwickelung des Hefepilzes im Innern von organischen Geweben kann unter günstigen Bedingungen den Charakter eines besonderen Wucherungsprocesses annehmen. 3) Die Folgen eines solchen Wucherungsprocesses treten bei gehinderter Entwickelung von Kohlensäure viel bedeutender und sichtbarer auf. 4) Thierische Gewebe, die vom Hefepilz durchwuchert sind, rufen in Zuckerlösungen und ebenso in Milch alle Erscheinungen der geistigen Gährung hervor und können demnach an Stelle der Kephirkörner zur Bereitung von Kephir verwendet werden. — Sorokin verwirft die von Kern aufgestellte Art und Gattung von Bacterien

(Dispora caucasica), indem er behauptet, dass die Kephirkörner nur aus zwei Elementen bestehen, den Hefepilzen und den Leptothrixfäden, und dass letztere vermöge ihres Polymorphismus auch in jenen Formen auftreten können, die Kern für die bezeichneten Bacterien hält. — Verf. stellt dagegen folgende Thesen auf: 1) Die Bildung des Kephirfermentes ist die Folge eines besonderen Wucherungsprocesses des Hefepilzes im Bindegewebe der ledernen Schläuche während der Gährung bei erschwerter Entwickelung von Kohlensäure. 2) Durch die während der Gährung sich entwickelnde Kohlensäure erklärt sich die pilz- oder morchelartige Form des frischen Kephirfermentes. 3) Die Bacterien Dispora caucasica sind als Ueberreste von Fibrillen des Bindegewebes der ledernen Schläuche anzusehen. Andreasch.

109. **H. Krannhals (Riga): Ueber das kumysähnliche Getränke „Kephir" und über den Kephirpilz**[1]. Dieses alcohol- und kohlensäurehaltige Getränke wird seit undenklichen Zeiten von der eingeborenen Bevölkerung der höchsten Theile des kaukasischen Gebirges mit Hülfe eines besonderen Fermentes, einer Hefe, dargestellt, welche ebenfalls den Namen „Kephir" führt. Die Kephirhefe besteht aus verschieden grossen, rundlichen Ballen von weisser oder leicht gelblicher Farbe und unregelmässig zerklüfteter, körniger Oberfläche, kleinen Blumenkohlköpfchen sehr ähnlich, oft die Grösse von Wallnüssen erreichend. In Milch geworfen, fallen die Körner anfangs zu Boden, tauchen aber nach einiger Zeit in der Flüssigkeit wieder auf, emporgehoben durch zahlreiche Gasbläschen, welche sich an sie angesetzt haben; sie bedecken sich dann bald mit einem Ueberzuge von in Form feiner, zarter Flocken niedergeschlagenem Caseïn und schliesslich befindet sich an der Oberfläche der Milch eine mehr oder weniger hohe Schichte von dicklicher Beschaffenheit, bestehend aus Kephirkörnern, Caseïnflocken und Gasblasen. Schüttelt man nun das Gefäss, so vertheilen sich die Caseïnflocken wieder in der Flüssigkeit, die Bläschen von Kohlensäure zerspringen, die Kephirkörner sinken wieder zu Boden, um nach einiger Zeit dasselbe Spiel zu beginnen. — Die Bergbewohner des Kaukasus bereiten den Kephir, indem sie frische Kuh- oder Ziegenmilch in einen Schlauch aus Ziegenleder („Burdjuck") bringen, die Körner dazugeben und den geschlossenen Schlauch an einem mässig warmen Ort unter häufigem Schütteln sich selbst überlassen; nach einigen Stunden oder 1—2 Tagen wird der gebildete Kephir abgegossen und zu dem im Schlauche verbliebenen Rückstande von Kephirkörnern neue Milch

[1]) Deutsches Archiv f. klin. Med. 35, 18—37; mit einer Tafel.

gebracht etc. An diese primitive Methode schliesst sich das erste derjenigen beiden Verfahren an, deren man sich jetzt allgemein zur Darstellung des Kephirs bedient. Der in getrocknetem Zustande in Form von gelben oder bräunlichen Krümeln und Bröckeln in den Handel kommende Kephirpilz[1] wird vorbereitend durch 5—6 stündiges Liegenlassen in lauem Wasser zum Quellen gebracht; das Wasser trübt sich hierbei, nimmt eine gelbliche Farbe und saure Reaction an. Sind die Körner gequollen, so spült man sie sorgfältig mit frischem Wasser ab und bringt sie in frische Milch, die täglich 1—2 Mal zu wechseln ist. Durch dieses Verfahren verlieren die Ballen allmälig ihr schmutzig-gelbes Colorit und werden rein weiss. In den ersten Tagen bleiben sie oft mehrere Stunden auf dem Boden des Gefässes liegen, doch bald beginnen sie, und mit jedem Tage schneller, an die Oberfläche zu steigen, so dass sie sich nach ca. 1 Woche schon alle 20—30 Min. erheben. Jetzt kann man sie zur Bereitung des Getränkes benutzen. Kann man sich *frische* Körner verschaffen, so sind diese vorbereitenden Proceduren, welche die Einleitung eines kräftigen Wachsthums der Fermentballen bezwecken, natürlich unnöthig. Auf einen vollen Esslöffel der so vorbereiteten Pilze giesst man nun ca. 2 Bierglas Milch, lässt die starkwandige Flasche die ersten 5—8 St. offen, dann verschlossen bei 14—15° R. stehen, jede Stunde oder jede zweite den Inhalt der Flasche vorsichtig durchschüttelnd. Nach 8—24 St. wird die Flüssigkeit durch ein Sieb oder ein Stück Mousselin in eine andere Flasche gefüllt, diese fest verschlossen und bei derselben Temperatur oder einer 1—2° R. niedrigeren stehen gelassen, indem man sie Tags über alle 2—3 St. durchschüttelt; um dies gut besorgen zu können, darf die Flasche nur bis 4/5 voll sein. Nach ca. 24 St. erhält man auf diese Weise den sogen. *eintägigen* (*schwachen*) Kephir, der noch wenig Kohlensäure und Alcohol enthält; der *zweitägig* (*mittlere*) Kephir ist derjenige, der gewöhnlich getrunken wird, er i stärker und hat eine rahmähnliche Consistenz; der *dreitägige* (*stark* Kephir ist wieder flüssig, recht sauer und alcoholreicher. — Je m Pilze man nimmt, desto mehr Milch kann man aufgiessen und umgeke resp. hat man längere oder kürzere Zeit zu warten, oder bedar einer höheren oder niederen Temperatur. Die Schnelligkeit der Ke

[1]) Derselbe kann von jeder grösseren Apotheke Russlands bezogen v

bereitung ist direct proportional der Menge der Hefe und der Höhe der Temperatur (Maximum 16—18 ° R.) und umgekehrt proportional der Grösse der einzelnen Körner. Das beste Zeichen, dass man einen guten „2tägigen" Kephir dargestellt habe, ist immer die Theilung der Milch in zwei übereinanderstehende Schichten, wenn man die Flasche längere Zeit (etwa die Nacht hindurch) ruhig hat stehen lassen; die untere Schichte besteht aus einem durchscheinenden, molkenartigen Fluidum, die obere aus feinsten Caseïnflöckchen. Beim Durchschütteln mischen sich diese Schichten wieder vollständig. Auch die Stabilität des beim Schütteln auftretenden Schaumes ist ein brauchbares Zeichen eines guten Kephirs. — Der auf dem Siebe verbliebene Rückstand von Kephirballen wird durch Abspülen mit Wasser von den anhaftenden Caseïnflocken sorgfältig befreit und kann nun abermals mit Milch übergossen werden. — Die zweite Methode zur Bereitung des Kephirs (Flaschen-Kephir) ist viel einfacher und dort anzuwenden, wo man sich guten 2- oder 3tägigen Kephir verschaffen kann; von diesem fügt man nämlich einer beliebigen Quantität Kuhmilch $^1/_5$—$^1/_3$ ihres Volums zu und füllt in Flaschen, die man die nöthige Zeit (ca. 2 Mal 24 St.) unter häufigem Umschütteln stehen lässt. Ein nach dem Gebrauche zurückgelassener Rest ($^1/_5$—$^1/_3$) dient dann wieder als Hefe. — Im Sommer halte man die Flaschen am besten im Keller, ebenso wenn man ein bereits fertiges Getränk mehrere Tage hindurch aufbewahren will; dieses darf dann nur einmal in 24 St. durchgeschüttelt werden. Die Flaschen müssen von Zeit zu Zeit von anhaftenden Caseïnflocken gereinigt werden. — Ein guter 2tägiger Kephir muss beim Oeffnen der Flasche stark moussiren, die Consistenz von Rahm haben, einen angenehm säuerlichen Geschmack und Geruch besitzen, er muss vollkommen gleichmässig sein und man darf auf der Zunge keinerlei Caseïnklümpchen spüren; der 3tägige Kephir ist dünner, sauer, reich an Kohlensäure; 4—5tägiger ist bereits sehr sauer und wässerig. Die anzuwendende Milch soll man nach Podwissotzky vor ihrer Benutzung einige Stunden bei 35—40 ° R. stehen lassen, nachdem man ihr etwas Natr. bicarb. bis zur schwach alkalischen Reaction zugesetzt hat; ferner nimmt man besser gekochte als ungekochte Milch. Für Kinder und Magenleidende benutze man abgerahmte Milch; bei fetter, nicht abgerahmter Milch ist die Temperatur von 15 ° R. nicht zu überschreiten, da sonst Buttersäuregährung eintreten kann. —

Dmitrijeff und Ssadowenj rathen, die in Gebrauch befindlichen Körner 1—2 Mal wöchentlich mit Wasser gründlich abzuspülen zur Entfernung etwa anhaftender Caseïnflocken und sie dann mit einer 2 %igen Lösung von Cremor tartari oder Natr. salicyl. zu waschen. Ferner hat man die sich stets vergrössernden Ballen immer wieder durch Zerreissen bis auf Erbsengrösse zu verkleinern. Um andererseits das Wachsthum der Körner anzuregen, ist es zweckmässig, sie von Zeit zu Zeit (etwa jede 2. Woche) 2—3 Mal 24 St. in ein und derselben Milch zu belassen. — Die beiden Bestandtheile der Kephirkörner sind Bacterien und Hefezellen; kommt es in dem Haufen zu überwiegender Entwickelung der einen oder der andern, so treten Störungen in der Function des Fermentes auf; seine aus zwei verschiedenen Factoren zusammengesetzte Thätigkeit wird durch abnormes Ueberwiegen des einen oder des anderen Factors nach dieser oder jener Richtung hin verschoben. Dmitrijeff und Verf. beobachteten zwei solche „Krankheiten": 1) Das „Sauerwerden" der Körner; die sonst geruchlosen Pilzballen nehmen einen intensiv sauren Geruch an, die Milch, in die sie hineinkommen, gerinnt schnell klumpig und man erhält ein sehr saures ungleichmässiges Getränke. Die anatomische Veränderung beruht auf einem Ueberwiegen der Hefezellen über die Bacterien. Waschen und mehrstündiges Einlegen der Körner in eine 1—2 %ige Sodalösung stellt dieselben bald wieder her. 2) Die „Verschleimung" der Körner; die Pilzballen werden weich, sind von einer reichlichen Menge glasigen, sich zu langen Fäden ausziehenden Schleimes überzogen und lassen sich leicht zerreissen. Aus solchen Körnern erhält man ein fades, süsslich schmeckendes Getränke. Diese verschleimten Körner, bei welchen die Bacterien in der Zusammensetzung überwiegen, werden durch Einlegen in eine 2 %ige Weinsteinlösung und darauffolgende mehrtägige Behandlung mit häufig zu wechselnder Milch wieder brauchbar. Will man die in Gebrauch gewesenen Kephirkörner trocknen, so hat man nur nöthig, sie nach sorgfältigem Abspülen auf Fliesspapier unter eine Glasglocke zu bringen. Die Keimfähigkeit soll mehrere (bis $3^1/_2$) Jahre andauern. — Ueber die chemischen Vorgänge in der Milch bei der Kephirgährung, sowie über die chemische Zusammensetzung des Getränkes ist nur wenig bekannt. Nach Podwissotzky hat man folgende chemische Umsetzungen anzunehmen: 1) Alcoholgährung des Milchzuckers; 2) Milchsäuregährung, mit der vorigen mehr oder minder

gleichzeitig verlaufend; 3) Peptonisation eines Theiles des Caseïns und Albumins. Ausserdem entstehen geringe Mengen von Glycerin, Bernsteinsäure, Butter- und Essigsäure. Nach Ssadowenj werden zersetzt:

In den	Schlauchkephir. Procente des Milchzuckers.	Flaschenkephir. Procente des Milchzuckers.
ersten 24 St.	18 % in Milchsäure	23 % in Milchsäure
	10 » » CO_2 und Alcohol	11 » » CO_2 und Alcohol
zweiten 24 St.	8 » » Milchsäure	6 » » Milchsäure
	4 » » CO_2 und Alcohol	16 » » CO_2 und Alcohol
dritten 24 St.	—	2 » » Milchsäure
	—	13 » » CO_2 und Alcohol

Eine Peptonisirung des Caseïns, wie sie beim Kumys stattfindet, hat jedoch Ssadowenj nicht nachweisen können; da des Letzteren Analysen die einzigen exact ausgeführten sind, so soll eine der mitgetheilten hier angeführt werden. — In soeben angesäuerter, abgerahmter Milch (Flaschen-Kephir, 2 Vol. Milch, 1 Vol. Kephir) werden nachgewiesen 2,94 Caseïn und 4,3245 Zucker (auf 100 CC.).

	Nach 24 St.	Nach 2 Mal 24 St.	Nach 3 Mal 24 St.	Nach 5 Mal 24 St.	Nach 6 Mal 24 St.
Caseïn . . .	2,9800	—	2,9500	2,8900	—
Albumin . . .	0,4300	—	0,4200	0,4300	—
Peptone . . .	0,0410	—	0,0400	0,0390	—
Zucker . . .	nicht best.	2,1142	1,4415	1,4415	1,2493
Milchsäure . .	0,990	1,2600	1,3500	1,4400	1,5300
Alcohol . . .	0,3 ° n. Tr.	0,7 ° n. Tr.	1,4 ° n. Tr.	1 ° n. Tr.	1,1 ° n. Tr.

Bezüglich der therapeutischen Verwendung des Kephirs, sowie der Morphologie der Kephirkörner und der Entwicklungsgeschichte der dieselben zusammensetzenden Bestandtheile sei auf das Original verwiesen.

Andreasch.

110. **M. Sievert: Ueber den Einfluss der ungeschälten Baumwollsamenkuchen auf die Milchproduction**[1]. Nach der Aussage Völckers in London werden ungeschälte Baumwollsamenkuchen ihrer guten Eigenschaften wegen als Mastfutter und Futter für Milchkühe von englischen Viehstandbesitzern hoch geschätzt und sowohl wegen ihrer Billigkeit, als wegen ihrer eigenthümlich

[1]) Landw. Versuchsstat. 30, 145—160.

zusammenziehenden Kraft, die zur Verhinderung des Durchfalles beiträgt, den enthülsten „Cotton"kuchen vorgezogen. Von diesen unterscheiden sie sich, abgesehen von ihrer Zusammensetzung auch durch den Ursprung, indem die ganze Baumwollensaat, welche von Aegypten nach England eingeführt wird, zur Verarbeitung gelangt. Die enthülsten, amerikanischen Cottonkuchen sind aus einer anderen Art Baumwollsamen gemacht, von der die Wolle schwer zu entfernen ist, weshalb die Hülse entfernt werden muss, bevor die Kerne verarbeitet werden. Die ägyptischen Baumwollsamen bestehen aus 35,81 % Hülsen und 64,19 % ölhaltigem Kern. Die Hülsen enthalten 44,60 % Rohfaser, der Kern zeigt folgende Zusammensetzung:

Rohfaser	1,90 %
Wasser	7,90 »
Asche	5,00 »
Proteïn	29,40 »
Fett	37,84 »
Kohlehydrate	17,96 »
	100,00 %

In den ungeschälten englischen Baumwollsamenkuchen wurden gefunden:

Wasser	11,30 %
Asche	6,20 »
Fett	4,90 »
Proteïn	21,87 »
Rohfaser	19,96 »
Kohlehydrate	35,77 »
	100,00 %

Die Resultate der Fütterungsversuche, die auf sieben Gütern mit Milchvieh zur Ausführung gelangten, stimmen darin überein, dass der Ersatz der Rübkuchen durch Baumwollsamenkuchen den Milchertrag vermindert, den Zuckergehalt der Milch erhöht, alle übrigen festen Bestandtheile dagegen verringert. Ein günstiger Effect in Bezug auf die Milchproduction konnte den Baumwollsamenkuchen auch dann nicht beigemessen werden, wenn sie in solcher Quantität verfüttert wurden, dass ihr Proteïn- und Fettgehalt demjenigen der früher benützten Rübkuchenmenge entspricht. — Die Untersuchung lehrt auch, dass die Hülsen den Organismus unverändert passiren, und kann deshalb wohl kaum anzunehmen sein, dass die in denselben enthaltenen adstringirenden Stoffe einen wohlthätigen Einfluss auf die Ernährung der Thiere ausüben.

Soxhlet.

111. **Wilh. Fleischmann: Bericht über die Wirksamkeit der milchwirthschaftlichen Versuchsstation und des Molkereiinstitutes Raden im Jahre 1883**[1]. Die Untersuchungen über die

[1] Bericht über die Wirksamkeit der milchwirthschaftl. Versuchsstat. u. d. Molkereiinst. Raden 1883. Rostock, J. G. Tiedemann Nachf., 1884.

Zusammensetzung der Milch der Radener Heerde im Laufe der Jahreszeiten und unter den wechselnden Bedingungen der Haltung der Kühe ergab aus wöchentlichen Bestimmungen im Mittel für die durch Haltung und Fütterung bedingten Perioden:

Perioden.	Spec. Gewichte.		Trocken-substanz-gehalt.		Fettgehalt.		Milchertrag pro Kuh.		Bemerkungen.
	Morgen-milch.	Abend-milch.	Morgen-milch.	Abend-milch.	Morgen-milch.	Abend-milch.	Morgen-milch.	Abend-milch.	
1. Januar bis 23. Mai	1,0312	1,0313	11,766	11,819	3,123	3,066	3,871	3,691	Stall.
23. Mai bis 9. October	1,0307	1,0305	12,021	11,961	3,393	3,394	2,745	3,394	Weide.
9. Octbr. bis 31. Decbr.	1,0311	1,0311	12,021	12,156	3,317	3,375	2,587	2,384	Stall.
Mittel . .	1,0310	1,0310	11,918	11,949	3,266	3,257	3,322	3,239	

Für die Tagesmilch beträgt im Mittel:

Das spec. Gewicht bei 15° C. 1,0310
Der tägliche Milchertrag pro Kuh . . . 6,561 Kgr.
Der Gehalt der Milch an Trockensubstanz . 11,933 %
» » » » » Fett . . . . . 3,261 %

Die Schwankungen des procentischen Gehaltes der Milch an Trockensubstanz und Fett bewegten sich zwischen folgenden Grenzen:

1883.	Morgenmilch.	Abendmilch.	Tagesmilch.
	%	%	%
Trockensubstanz	11,455—12,724	11,368—12,804	11,524—12,767
Fett	2,896— 4,056	2,850— 4,216	2,919— 4,142

Die vom Verf. [J. Th. 12, 167] angegebenen Formeln zur Bestimmung des Fettgehaltes aus dem spec. Gewicht und der Trockensubstanz, oder des Gehaltes an Trockensubstanz aus dem spec. Gewicht und dem Fett auf die für Tagesmilch gefundenen Zahlen angewendet, gaben den Gehalt an Trockensubstanz um 0,049 % zu hoch, den Fettgehalt um 0,047 % zu niedrig. — Untersuchung von Milchschlamm (welcher sich beim Entrahmen der Milch in der Centrifuge abscheidet):

Wasser	65,902 %
Fett	1,109 »
Proteïnstoffe	26,000 »
Milchzucker etc.	3,261 »
Asche	3,728 »
	100,000 %

Das Mittel aus drei früheren Analysen:

Wasser	67,318 %
Fett	1,118 »
Proteïnstoffe	25,899 »
Milchzucker und sonstige organische Substanz	2,083 »
Asche	3,582 »
	100,000 %

Die Rohasche des ersten Schlammes enthielt:

Kaliumoxyd	3,00 %
Natriumoxyd	1,40 »
Calciumoxyd	33,810 »
Magnesiumoxyd	2,797 »
Eisensesquioxyd	1,784 »
Phosphorsäureanhydrid	33,216 »
Chlor	1,621 »
Schwefelsäureanhydrid	0,515 »
Feuchtigkeit	0,414 »
Sand und Unlösliches	17,666 »
Kohle	3,954 »
Kohlensäure und Verlust	0,492 »
	100,365 %
Hiervon Chlor an Sauerstoff ab	0,365 »
	100,000 %

Für das Bestehen inniger fester Verbindung des Caseïns, Calciumoxyds und Phosphorsäureanhydrids in der Milch spricht, dass das Verhältniss dieser Körper im Schlamme dasselbe ist als in der Milch. — Fettbestimmungen in der Milch nach dem gewichtsanalytischen und aräometrischen Verfahren von Soxhlet. Das Mittel der Differenzen aus 173 Analysen betrug + 0,006 % und bewegen sich die Differenzen innerhalb der Grenzen + 0,052 und — 0,056. — Vergleichende Fettbestimmungen in der Milch unter Anwendung poröser Thonplatten nach der Methode von J. Lehmann. Dieselbe ergab gegenüber den gewichtsanalytischen Bestimmungen im Mittel eine Abweichung von 0,026 % und bewegen sich die Schwankungen zwischen + 0,037 und — 0,077 %. Was Leichtigkeit, Sicherheit und Schnelligkeit der Ausführung anbelangt, kann diese Methode mit der Soxhlet'schen aräometrischen nicht concurriren, während Lehmann's Methode grosses theoretisches Interesse

gewährt und zur vollständigen Analyse mit grossem Vortheile verwerthet werden kann. Soxhlet.

112. **M. Schmoeger: Aus dem Bericht über die Thätigkeit des milchwirthschaftlichen Institutes zu Proskau** [1]. Ueber Fettbestimmung in der Milch mittelst des Soxhlet'schen aräometrischen Apparates. Bei Anwendung dieser Methode auf ganze Milch erhielt Verf. Zahlen, die mit den gewichtsanalytischen sehr gut übereinstimmten. Für Magermilch ergaben sich jedoch stets 0,1—0,2 % Fett mehr, als nach der Gewichtsanalyse. Die Ursache dieser Differenzen klärte sich auf, als zum Eindampfen der Milch anstatt Seesand Gyps verwendet wurde; Fleischmann [J. Th. **13**, 177] hat auf diesen Umstand schon früher aufmerksam gemacht. — Das Absitzen der Aetherfettschichte gelingt hie und da nicht; besonders bei ganzer Milch, die 1—2 Tage auf Eis gestanden, setzt sich die Aetherfettlösung selten genügend ab und in viel höherem Grade kommt dies bei süsser Buttermilch zum Vorschein. — Fehlerhaftes Schütteln bildet zuweilen die Ursache des Nichtabsitzens; insbesondere darf das erste kräftige Durchschütteln nicht zu energisch geschehen. Die Abscheidung der ätherischen Fettlösung wird in allen Fällen durch Zusatz von 10 Grm. schwefelsaurem Natron erreicht, da sich dieses jedoch mit der Kalilauge in das Kalisalz umsetzte, so benützte Verf. im Verlaufe seiner Versuche feingepulvertes schwefelsaures Kali. Bei ganzer Milch genügt zur leichteren Abscheidung schon das Ausbuttern. Bei Magermilch genügt Schütteln bis zum Auftreten der Butter nicht, und ist ein Zusatz von schwefelsaurem Kali unerlässlich, wobei sich die ätherische Fettlösung auch ohne Zusatz von Soxhlet'scher Seifenlösung abscheidet, obwohl es sicherer ist, diesen Zusatz nicht zu unterlassen. Aus wenige Stunden alter Milch scheidet sich bei Einhaltung der Soxhlet'schen Vorschriften der Aether regelmässig ab und wirkt ein Ausbuttern oder der Zusatz von schwefelsaurem Kali eher hindernd. Der Zusatz von schwefelsaurem Kali erniedrigt das spec. Gewicht der Aetherlösung wesentlich und damit den entsprechenden Fettgehalt. Nach des Verf.'s Versuchen sollten bei Anwendung des Ausbutterns die Fettprocente in der Soxhlet'schen Tabelle um 0,1 erhöht werden. Bei Anwendung von 10 Grm. schwefelsaurem Kali wird

---

[1] Bericht über die Thätigkeit des milchwirthschaftl. Institutes zu Proskau 1883/84.

das spec. Gewicht des fetthaltigen Aethers um etwa 0,03 erniedrigt. Hat man Milch mit dem Soxhlet'schen Apparat zu untersuchen, bei der kein Grund vorliegt anzunehmen, dass sich der Aether nicht von ihr trennt, so wird man natürlich nach der einfacheren Soxhlet'schen Vorschrift verfahren. Kommt man mit derselben nicht zum Ziele, so wäre bei ganzer Milch das Ausbuttern, bei Magermilch der Zusatz von schwefelsaurem Kali zu versuchen. — Ueber Zuckerbestimmung in der Milch. Verf. fand das spec. Drehungsvermögen des Milchzuckers [J. Th. **10**, 57] $[\alpha]_D$ bei 20^0 C. = $52,53^0$. Unter Anwendung eines 200 Mm.-Rohres findet man nach der Formel $c = \frac{100\,\alpha}{2\,[\alpha]_D}$, d. h. Grm. Milchzucker in 100 CC. der polarisirten Flüssigkeit, wenn man den an der Kreistheilung unter Anwendung von gelbem Licht abgelesenen Drehungswinkel mit 1,0506, oder wenn man die an der Ventzke'schen Scala abgelesenen Grade mit 3,0408 dividirt (1^0 V = 0,3455 Kreisgrad). — Zur Herstellung eines im Polarisationsapparate zu untersuchenden Milchserums diente 1) Hoppe-Seyler's Verfahren (Methode I). Zur Feststellung des Volumens (V) des Niederschlages wurden 50 CC. Milch und 25 CC. Bleilösung auf 100 CC. gebracht, das Gewicht des Kölbcheninhaltes (J), das Gewicht des Niederschlages (N) und das spec. Gewicht des Filtrates (δ) bestimmt. $V = 100 - \frac{J - N}{\delta}$. Das Volumen kommt nahe 3 CC. 2) 100 CC. Milch wurden mit 6 CC. 10—15%iger Essigsäure coagulirt und filtrirt (Methode II). 3) Wurden die Proteïnstoffe mit käuflicher Phosphorwolframsäure gefällt (Methode III). Es wurden gefunden Grm. Zucker in 100 CC. Milch resp. Molke:

Methode I.	Methode II.	Methode III.	50 CC. Molke wurden mit 2,5 CC. Jodquecksilberkalium versetzt.	
4,73	4,97	5,03	—	—
4,76	5,00	5,12	—	—
4,82	5,08	5,18	—	—
4,96	5,20	5,29	—	(Magermilch)
7,73	8,07	—	—	(mit Milchzucker versetzte Milch).
—	5,23	5,47	—	(Molke)
—	5,23	5,33	—	(Molke)
—	4,94	5,02	4,96	(Molke)
—	4,87	—	4,92	—
4,73	4,94	5,01	4,96	—

Verglichen mit den gewichtsanalytischen Methoden von Tollens und Soxhlet gibt Methode I meist befriedigende Resultate:

Bei der polarimetrischen Bestimmung wurde angewendet.	Polarimetrisch.	Gewichtsanalytisch nach		Bei der polarimetrischen Bestimmung wurde angewendet.	Polarimetrisch.	Gewichtsanalytisch nach	
		Tollens.	Soxhlet.			Tollens.	Soxhlet.
Methode I	4,54	4,52	—	Methode II	4,86	4,71	4,85
» I	4,66	4,66	—	» II	4,92	4,69	4,81
» I	4,62	4,58	—	» II	4,88	4,73	4,88
» I	4,39	4,42	4,53	» II	5,21	4,99	5,17
» I	4,74	4,80	—	» II	5,23	5,08	5,13
» I	4,60	4,68	4,75	» III	5,33	5,08	5,13
» I	3,33	3,48	3,67	» II	4,93	4,64	4,80
—	—	—	—	» II	5,00	4,87	—
—	—	—	—	» III	4,78	4,51	4,66

Colostrummilch ergab:

Polarimetrisch. Methode II.	Polarimetrisch. Methode III.	Gewichtsanalytisch nach Tollens.
1,71	2,28	1,94
3,22	3,62	3,09

Die im allgemeinen höheren Resultate der polarimetrischen Bestimmungen deuten auf ein stark drehendes und schwach reducirendes Kohlehydrat [1]), welches zu isoliren dem Verf. nicht gelang. Bringt man den auf polarimetrischem Wege unter Anwendung von Phosphorwolframsäure ermittelten Zuckergehalt in Rechnung, so verschwindet die Differenz zwischen Gesammt-Trockensubstanz und Summe der ermittelten Einzelbestandtheile, resp. kommt im entgegengesetzten Sinne zur Geltung. Auf diese Differenz hat Verf. schon früher aufmerksam gemacht [J. Th. **11**, 67].

Soxhlet.

113. **M. Schrodt: Aus dem Jahresbericht der milchwirthschaftlichen Versuchsstation Kiel** [2]). Verf. bestimmte in der Milch von 9 Kühen aus einer Durchschnittsprobe der Morgen- und Abendmilch des ganzen Stapels spec. Gewicht, Trockensubstanz, Fett und Reaction. Die Untersuchungen wurden nur an 10 Tagen des Jahres unterbrochen. Mittel:

[1]) Eugling, Forschungen auf dem Gebiete der Viehhaltung **1**, 92. — [2]) Jahresber. der milchwirthschaftl. Versuchsstat. Kiel 1883/84.

		Trockensubstanz.		Fettgehalt.		Spec. Gewicht.
		Schwankungen.	Durchschnitt.	Schwankungen.	Durchschnitt.	Schwankungen.
Morgenmilch	Stallfütterung	10,80—13,35	11,527	2,42—4,54	3,023	1,0302—1,0335
	Weidegang .	10,03—12,17	11,458	2,11—3,65	3,031	1,0286—1,0325
Abendmilch	Stallfütterung	11,25—13,39	12,040	2,77—4,40	3,414	1,0300—1,0336
	Weidegang .	11,12—12,69	11,946	2,90—4,50	3,524	1,0282—2,0325

Die im Laufe der einzelnen Monate producirte Tagesmilch zeigte im Durchschnitt folgenden procentischen Gehalt an Trockensubstanz und Fett:

	Trockensubstanz.	Fett.	Verhältniss des Fettes zum Nichtfett.
November	12,446	3,701	1:2,36
December	11,848	3,312	1:2,58
Januar	11,560	3,127	1:2,70
Februar	11,597	3,083	1:2,75
März	11,607	3,034	1:2,82
April	11,711	3,122	1:2,75
Mai	11,744	3,200	1:2,67
Juni	11,677	3,033	1:2,85
Juli	11,727	3,380	1:2,47
August	11,908	3,207	1:2,71
September	11,468	3,304	1:2,47
October	11,705	3,327	1:2,52

Die früher wiederholt beobachtete erhebliche Zunahme des procentischen Fett- und Trockensubstanzgehaltes der Milch mit dem Vorschreiten der Lactationsperiode machte sich dieses Jahr in beschränktem Maasse bemerkbar. Ferner gibt Verf. die Qualitäts-Unterschiede zwischen Morgen- und Abendmilch eines Tages und der an zwei aufeinander folgenden Tagen zu gleichen Melkzeiten gewonnenen Milch. Die beobachteten Schwankungen lassen den Werth der spec. Gewichtsbestimmungen bei Stallproben auf das Deutlichste erkennen. Dasselbe bewegte sich innerhalb enger Grenzen, während die chemische Untersuchung der Milch recht grosse Schwankungen in dem Trockensubstanz- und Fettgehalte ergab. Soxhlet.

114. **B. Röse und E. Schulze: Ueber einige Bestandtheile des Emmenthaler Käses** [1]. Zum Studium der Qualität der Bestandtheile des Käses trocknet Verf. über Schwefelsäure, behandelt mit Aether und untersucht nun einerseits das Aetherextract, andererseits den entfetteten Rückstand. — 1) Das Aetherextract ent—

[1]) Landw. Versuchsstat. 31, 115.

hält hauptsächlich Glyceride, freie Fettsäuren nur in geringer Menge. Erstere isolirt er nach Verdunsten des Aethers, indem er die Fettmasse mit Petroleumäther extrahirt. Der in heissem Alcohol lösliche Rückstand liefert beim Erkalten der Lösung weisse Flocken, die, wiederholt aus Weingeist ausgefällt, einen rein weissen, wachsartigen Körper vom Schmelzpunkt 52,0°, und Erstarrungspunkt 48° bilden, ein Glycerid, dem wahrscheinlich feste Fettsäuren beigemengt sind. Das Petroleümätherextract enthält Milchsäure und Buttersäure. — Weiter liess sich in geringer Menge im Aetherextract Cholesterin nachweisen; Verf. vermuthet auch Lecithin. 2) Der entfettete Rückstand enthält Leucin in so beträchtlicher Menge, dass er ein bequemes Material zur Darstellung des genannten Körpers bieten würde. Neben Leucin finden sich Tyrosin und Milchsäure in geringer Menge, letztere jedenfalls als Product des Milchzuckers, der beim Auspressen des Käses als Molkenbestandtheil in geringer Menge zurückbleibt. Körper der Xanthingruppe liessen sich in wässerigem Auszug nicht nachweisen, dagegen sehr leicht Ammoniak (0,16—0,44 %). Auch schliesst Verf. aus der sauren Reaction des wässerigen Extractes, die nicht von der im entfetteten Extract nur gebunden vorkommenden Milchsäure herrühren kann, auf Gegenwart anderer organischer Säuren unbekannter Natur. — Beim Extrahiren des entfetteten Käses mit verdünntem Weingeist gehen Peptone und peptonartige Körper, Amide, Salze und Säuren in Lösung; im Rückstand bleibt ein später noch zu besprechender Eiweissstoff, etwas Nuclein und phosphorsaurer Kalk. Einen in beträchtlicher Quantität in Lösung gehenden, zwischen den Eiweissstoffen und Peptonen stehenden Körper bezeichnet Verf. nach Weidmann mit Caseoglutin. Die Darstellung, Eigenschaften und Zersetzungsproducte desselben behandelt die Arbeit sehr eingehend und wird die Zusammensetzung des Körpers wie folgt angeben:

C	54,40 %
H	7,34 »
N	15,29 »
S	0,95 »
O	22,02 »
	100,00 %

Die oben genannte, in verdünntem Weingeist unlösliche Eiweisssubstanz vergleichen die Verff. mit demjenigen Eiweisskörper, der bei Behandlung

der Milch mit Lab sich niederschlägt und den sie mit Paracaseïn bezeichnen. Dabei liess sich — abgesehen von dem anscheinend verschiedenen Nucleïngehalt — eine wesentliche Verschiedenheit der beiden Körper nicht nachweisen. Soxhlet.

VII. Harn.

Uebersicht der Literatur [siehe auch Nachtrag]
(einschliesslich der kurzen Referate).

Allgemeines.

*H. Böhnke-Reich, über die physikalische Prüfung des Harns. Zeitschr. d. öst. Apoth.-Vereines; im Auszuge Leitmeritzer Rundschau **10**, No. 6 u. 7. Zusammenstellung bekannter Methoden.

115. J. Hoffmann, zur Semiologie des Harns.
116. W. Zülzer, Untersuchungen über die Semiologie des Harns.
117. H. Quincke, über einige Bedingungen der alkalischen Reaction des Harns.
118. W. Leube, über die alkalische Harngährung.
119. Ch. Bouchard, Experimentelle Untersuchungen über die Giftigkeit des normalen Harns.

*Laborde, Experimentaluntersuchung über die physiologische Wirkung des Cocain und seiner Salze. Compt. rend. soc. biolog. 1884, pag. 747—755. Während die Speichelsecretion vermehrt wird, wird die Urinsecretion durch Cocain sistirt oder verringert. Der im letzten asphyktischen Stadium der Cocainvergiftung entleerte Urin brachte im Auge eines Kaninchens starke Mydriasis, aber keine deutliche Anästhesie hervor, die Ausscheidung des Cocain geschah im Urin demnach wohl nicht in unverändertem Zustande. Herter.

Einzelne Bestandtheile, Zusammensetzung überhaupt.

120. K. Bohland, quantitative Stickstoffbestimmung im Harn.
121. H. Braun, über einige Fehlerquellen bei der Titration des Harnstoffes mit Mercurinitrat.
122. E. Pflüger und K. Bohland, über eine einfache Methode zur Bestimmung des Stickstoffes im Harn.
123. Petri und Lehmann, die Bestimmung des Gesammtstickstoffes im Harn.

124. J. Malieff, das Henninger-Borodin'sche Verfahren der Bestimmung des Gesammtstickstoffes im Harn.

125. W. Camerer, zur Bestimmung des Stickstoffes im Urin und Koth des Menschen.

Harnstoffbestimmung, vergl. Cap. IV.

*C. Arnold, Bestimmung des Stickstoffes im Harn nach Kjeldahl. Rep. f. anal. Chemie 4, 97—99. Verf. empfiehlt dieses Verfahren, weil es wenig Aufsicht erfordert und man im Stande ist, eine grössere Anzahl von Bestimmungen gleichzeitig vornehmen zu können [vide J. Th. 13, 67]. Andreasch.

*A. Henninger, über ein Verfahren, den Gesammtstickstoffgehalt des Harns zu bestimmen. Compt. rend. soc. biolog. 1884, pag. 474—476. 20 (resp. 10) Ccm. Harn werden in einem Kölbchen mit 5 Ccm. concentrirter Schwefelsäure eingedampft und nahe zum Siedepunkt der Schwefelsäure erhitzt, bis die Flüssigkeit bernsteingelbe Farbe angenommen hat — die Zufügung von Kaliumpermanganat ist auch in Eiweiss und Zucker haltendem Harn nicht unentbehrlich —, der Rückstand wird dann in einen 50 Ccm.-Kolben gebracht und mit Natronlauge und Wasser vorsichtig bis zur Marke aufgefüllt. Von der so erhaltenen alkalischen Lösung werden je 10 Ccm. (entsprechend 2 resp. 4 Ccm.) Harn mit Natriumhypobromit zersetzt und der entwickelte Stickstoff gemessen. H. benutzt in der Regel hierzu den Regnard'schen Apparat; für sehr genaue Bestimmungen hat er einen grösseren Apparat construirt. Zur Bestimmung des entwickelten Stickstoffes vergleicht er das Volum desselben mit der Gasmenge, welche unter denselben Verhältnissen von 5 Ccm. einer 18,856 Grm. Ammoniumsulfat im Liter haltenden Lösung geliefert wird (entsprechend 0,02 Grm. Stickstoff). Herter.

126. J. Latschenberger, Nachweis und Bestimmung des Ammoniaks in thierischen Flüssigkeiten (Harn).

127. W. Salomon, über die Vertheilung der Ammoniaksalze im thierischen Organismus und über den Ort der Harnstoffbildung.

Gréhant und Quinquaud, über die Bildungsstätte des Harnstoffes (Harnstoffgehalt des Blutes verschiedener Gefässe). Cap. V.

*E. Salkowski, über die Bildung von Harnstoff aus Sarkosin. Zeitschr. f. physiol. Chemie 8, 149—157. Im Auszug nicht wiederzugebende polemisirende Widerlegung der einschlägigen Ausführungen von Schiffer [J. Th. 10, 242 und 13, 60]. Verf. beharrt auf der Anschauung, dass das Sarkosin im Organismus des Kaninchens grossentheils, in dem des Hundes wenigstens in nachweisbarer Menge in Harnstoff übergeht. Ein Theil des Harnstoffes mag Methylharnstoff sein, bestimmt erwiesen sei das nicht. Fürbringer.

W. North, der Einfluss körperlicher Arbeit auf die Stickstoffausscheidung. Cap. XV.

*L. Waddell, Harnstoffausscheidung nach Fluorkaliumgebrauch. The urea elimination under the use of potassium fluoride im health. Journ. of anat. and physiol. 1884, 18, 145. Wie Verf. durch Versuche an sich selbst und an zwei anderen Personen constatirte, steigt mit dem Gebrauch von Fluorkalium (3—12 Grains pro die) die Harnstoffausscheidung, um nach dem Aussetzen etwas, aber nur unbedeutend unter die Norm herabzugehen, so dass auf eine vermehrte Harnstoffbildung geschlossen werden muss. So betrug die tägliche Ausscheidung im Mittel von 6 Tagen:

	Grains		
vorher	297	251	189
während des Gebrauches . . .	339	300	255

1—2 Drachmen Fluorwasserstoffsäure von 1/2 % hatten einen ähnlichen Erfolg. Andreasch.

Stickstoffausscheidung, vergl. auch Cap. XV.

E. Ludwig, eine Methode zur Bestimmung der Harnsäure im Harn. Cap. IV.

*Grammatikati, über die Schwankungen der N-Bestandtheile des Harns in den ersten Tagen des Wochenbettes. Centralbl. f. Gynäkol. 1884, No. 23. Behufs Ermittelung des Verhältnisses zwischen Milchsecretion und N-Ausfuhr im Harn in der genannten Zeit bestimmte Verf. den letzteren (meist nach Liebig) bei 8 regelmässig, 6 unregelmässig und 2 gar nicht stillenden Wöchnerinnen. Das Resultat (4 Tabellen werden mitgetheilt) lautet dahin, dass die Harnstoffausfuhr dem Grade der Milchabsonderung parallel läuft und das Maximum der ersteren (gewöhnlich auf den 3.—4. Tag fallend) bis 60 Grm. beträgt. Fürbringer.

128. Th. Weyl, über die Nitrate des Thier- und Pflanzenkörpers (Salpetersäurenachweis im Harn).

A. Mairet, Einfluss der Muskelarbeit, der geistigen Arbeit und nervöser Erkrankungen auf die Phosphorsäureausscheidung durch den Harn. Cap. XV.

A. Leisser, Phosphorsäureausscheidung bei Geisteskrankheiten und bei Epilepsie. Cap. XV.

129. R. Lépine, Eymonnet und Aubert, über den Gehalt an unvollständig oxydirtem Phosphor im Urin, speciell bei einigen nervösen Zuständen.

130. G. Politis, über das Verhältniss der Phosphorsäure zum Stickstoff im Harn bei Fütterung mit Gehirnsubstanz.

W. A. Raspopoff, Phosphate im Harn bei Knochenleiden. Cap. XVI.

*W. G. Smith, Löslichkeitsverhältnisse des phosphorsauren Kalks im Harn. Dubl. Journ. of med. science 1883, July; referirt Centralbl. f. med. Wissensch. 1884, pag. 886. [Verf. kommt zu denselben

Schlussfolgerungen wie Salkowski J. Th. 13, 208 und Stokvis J. Th. 12, 199].

131. Th. Lehmann, zur Bestimmung der Alkalien im Harn.

132. R. Lepine und G. Guérin, über den Ursprung des schwer oxydirbaren Schwefels im Harn.

*W. Michailow, zur Frage über die Bestimmung des Chlors im Harn. Journ. d. russ. phys.-chem. Gesellsch. 1884 (1), pag. 177; referirt Ber. d. d. chem. Gesellsch. 17, 184; Referatband. Verf. findet, dass sich die Mohr'sche Methode der Chlorbestimmung auch beim Harn anwenden lässt, wenn man denselben vorerst durch Thierkohle filtrirt, wodurch sowohl die Harnsäure, als auch die Pigmente zurückgehalten werden. Andreasch.

133. v. Mering, die Bestimmung der Chloride im Hundeharn.

134. E. Harnack, über die Methoden der quantitativen Jodbestimmung im menschlichen Harn.

135. E. Baumann, zur Frage der Jodbestimmung im Harn.

136. E. Harnack, über die quantitative Jodbestimmung im Harn.

137. L. Brieger, zur Darstellung der Aetherschwefelsäuren aus dem Urin.

138. G. Salomon, über die chemische Zusammensetzung des Schweineharns.

E. Salkowski, Phenacetursäure im Pferdeharn. Cap. IV.

Uebergang und Verhalten eingeführter Substanzen.

E. Külz, Wirkung und Schicksal des Trichloräthyl- und Trichlorbutylalcohols im Organismus. Cap. IV.

139. R. Schneider, über das Schicksal des Caffeïns und Theobromins im Thierkörper, nebst Untersuchungen über den Nachweis des Morphins im Harn.

Stolnikow, über die Bedeutung der Hydroxylgruppe in einigen Giften (Verhalten von Morphin und Morphinätherschwefelsäure im Organismus). Cap. IV.

140. E. Baumann, über die Bildung der Mercaptursäuren im Organismus und ihre Erkennung im Harn.

E. Salkowski, Verhalten der Skatolcarbonsäure im Organismus. Cap. IV.

141. P. Pellacani, zur Pharmakologie der Camphergruppe.

*C. le Nobel, über eine neue Terpenreaction. Centralbl. f. med. Wissensch. 1884, No. 2, pag. 17—19; auch Nederl. Tijdschr. voor Geneeskunde 1884, pag. 51. Nach Genuss von Copaivabalsam färbt sich der Harn auf Zusatz von Salzsäure schön roth und nimmt beim Erhitzen eine violette Farbe an, wobei der Streifen im Blau verschwindet; Oxydationsmittel wie Chlorkalk oder Jodtinctur befördern die Reaction. Schüttelt man den Harn nach Copaivabalsamgenuss mit Aether, Amylalcohol oder Petroläther, so geht die die Reaction gebende Substanz

in diese Flüssigkeiten über, schwer dagegen in Chloroform. Aus dem Copaivabalsam erhielt Verf. einen Kohlenwasserstoff $C_{30}H_{32}$, welchem diese Reaction zukommt. Andreasch.

*Rossbach, über Naphthalin. Berliner klin. Wochenschr. 1884, No. 46. Der innerliche Gebrauch des Medicamentes hemmt u. A. die Harnfäulniss. Fürbringer.

142. v. Mering, über das Schicksal des Kaïrin im menschlichen Organismus.

143. Petri, Harn nach Kaïringebrauch.

144. F. Müller, Beobachtungen über Antipyrin.

*A. Cahn, über Antipyrin. Berliner klin. Wochenschr. 1884, No. 36. Entgegen F. Müller [dieser Band] fand Verf. die Aetherschwefelsäure im Harn nach Antipyringebrauch nicht vermehrt, kein Drehungsvermögen und keine reducirenden Eigenschaften des Harns nach dem Kochen mit Salzsäure. Demnach ist eine Paarung mit Glykuronsäure ausgeschlossen. Im Uebrigen von klinischem Interesse. Fürbringer.

*A. Přibram, über das Antipyrin. Prager med. Wochenschr. 1884, No. 40—42. Im Wesentlichen von klinischem Interesse. Beachtenswerth ist, dass während der Antipyrinbehandlung von Typhus- und Tuberculosefällen die vorher beobachtete Ehrlich'sche Diazoreaction schwand. Da das Medicament selbst die Reaction nicht beeinflusst, muss es sich um einen Schwund des wirksamen Körpers im Harn handeln. Fürbringer.

*Alexander, über das Antipyrin. Breslauer ärztl. Zeitschr. 1884, No. 11. Fast ausschliesslich den Kliniker interessirend. Nach Beobachtungen von Rosenfeld gibt sich der Antipyringehalt des Harns durch seine braunrothe Färbung auf Zusatz einer schwachen Eisenchloridlösung zu erkennen, und zwar gegenüber der entsprechenden Acetessigsäure-Reaction auch in der Siedhitze. Fürbringer.

*R. v. Jaksch, über die therapeutische Wirkung einiger neuer Chinolinbasen. Zeitschr. f. klin. Med. 8, 6. Darreichung von Thallinpräparaten bewirkte Ausscheidung eines mit Eisenchlorid sich purpurroth färbenden und fast regelmässig dunklen Harns. Im Uebrigen den Pharmakologen und Kliniker angehend. Fürbringer.

*C. le Nobel, kaïrinhaltender Harn gibt, ebenso wie alle zur Phenolgruppe gehörenden Körper, bei Oxydation mit Kaliumchromat und Salzsäure (auch bei Oxydation mit salpetrige Säure haltender Salpetersäure) eine prachtvolle rothe Farbe, welche spectroscopisch sich durch einen Absorptionsstreifen zwischen Grün und Blau kennzeichnet, während das Blau im Spectrum verschwindet und durch Violett vertreten wird. Dem Chinon in wässeriger Lösung kommt die nämliche spectroscopische Eigenschaft zu, weshalb Verf. vermuthet, dass bei der Oxydation des Kaïrinharns u. s. w. Chinon entsteht. Verf. gibt weiter noch an, dass unter dem Einflusse des Kaïrins Oxyhämoglobin augenblicklich in

Methämoglobin umgewandelt wird, welches sowohl durch Oxydation wie durch Reduction wieder in Oxyhämoglobin zurückgeführt werden kann, und dass Kaïringebrauch Zunahme der gepaarten Schwefelsäure im Harn hervorruft.

*Renzone, Erkennung der Antipyretica im Harn. Annal. di Chim. durch Leitmeritzer Rundschau **10**, No. 25. Chinin im Harn, in welchem es theilweise als Chinidin erscheint, wird durch die bekannten Reagentien (Gerbsäure, Kaliumquecksilberjodid, Jodjodkalium) nachgewiesen. Bei Verwendung von Salicylsäure, Resorcin und Kaïrin nimmt der Harn auf Zusatz von Eisenchlorid bezw. eine dunkelviolette, braune bis rothbraune Farbe an. Man versetzt nun mit Schwefelsäure, wobei eine hellrothe Farbe Kaïrin anzeigt und ein Verschwinden der Farbe auf Carbolsäure, Salicylsäure oder Resorcin schliessen lässt. Ist Carbolsäure vorhanden, so gibt Salpetersäure einen rothbraunen Niederschlag. Resorcin und Salicylsäure unterscheidet man durch Zusatz von überschüssiger Lauge zur entfärbten Flüssigkeit, welche bei Anwesenheit des ersteren Körpers einen gelben, flockigen Niederschlag gibt, bei Gegenwart der Salicylsäure jedoch die violette Farbe regenerirt. Andreasch.

145. W. C. Kimmyser, Untersuchungen über die Reduction des Natriumchlorats im lebenden Organismus.

146. Ch. E. A. Vermeulen, die Unveränderlichkeit des Natriumhypophosphits im Thierkörper.

147. J. Nega, Resorption und Wirkung verschiedener zur cutanen Behandlung verwandter Quecksilberpräparate (Quecksilbernachweis im Harn).

148. Schuster, neue Aufschlüsse über die Ausscheidung des Quecksilbers.

*P. Schridde, Bemerkungen zum Quecksilbernachweis im Harn von Dr. Nega. Berliner klin. Wochenschr. 1884, No. 23.

*J. Nega, Erwiderung auf die Bemerkungen des Herrn Dr. Schridde. Berliner klin. Wochenschr. 1884, No. 28.

Albumin, Pepton, Propepton.

149. A. Ott, zur quantitativen Bestimmung der Eiweisskörper im Harn.

*C. Tanret, Reagens für Eiweiss im Harn. St. Louis Druggist; durch Leitmeritzer Rundschau **10**, No. 20. Dasselbe besteht aus 1,35 Grm. Sublimat, 3,32 Grm. Jodkalium, 20 CC. Eisessig, mit Wasser auf 100 CC. gebracht. Dieses ohnedies saure Reagens erfordert keine Ansäuerung des Harns und fällt im Ueberschuss alles Eiweiss. Gibt man dasselbe auf den Boden einer Proberöhre und schichtet den Harn darauf, so entsteht an der Berührungsstelle ein Ring. 5 Mgrm. Eiweiss in 1 Liter Harn sollen noch erkannt werden können. Andreasch.

*Alb. Robert, Einfluss schwacher Spuren von Salpetersäure a den Nachweis von Eiweiss im Urin. Compt. rend. soc. biolog. 18ſ pag. 73—74.

*A. B. Haslam, Nachweis von Eiweiss im Harn. Chem. Ne 47, 239; Journ. of the chem. society No. 250, 885. [Der zu prüfen Harn wird mit einigen Tropfen Kochsalzlösung versetzt und vc sichtig mit Eisenchlorid überschichtet, wobei das Auftreten ein weisslichen Kegels an der Berührungsfläche die Anwesenheit v Eiweiss anzeigt. Die Probe soll die Salpetersäureprobe an Empfin lichkeit übertreffen.] Andreasch.

*G. Johnson, beste Eiweissprobe. Brit. med. Journ. Allg. Centr.-Z. 1884. [Verf. empfiehlt zum Nachweis kleiner Eiweissmeng den Zusatz von Pikrinsäure in Pulverform zum unverdünnten Har Andreasch.

*G. Oliver, Schätzung der Eiweissmenge im Harn. Quan tative estimation of albumen. Practitioner 1884, **23**, 9; refer Centralbl. f. d. med. Wissensch. 1884, No. 49. Verf. schätzt die Eiwei menge im Harn dadurch, dass er die Intensität der Trübung, welc durch verschiedene Reagenspapiere (Kaliumquecksilberjodidpapier) i Eiweissharn erzeugt wird, mit der Trübung vergleicht, die unter de selben Umständen in einer 0,1 %igen Serumalbuminlösung entstel Die Serumalbuminlösung lässt sich auch durch eine mit Ammoni versetzte Alaunlösung oder durch ein opakes Glas ersetzen, dess Durchsichtigkeit man mit Hülfe einer solchen Eiweisslösung von vorn herein festgestellt hat. Andreach.

*H. Veale, note on Esbach's method for estimating the quanti of albumen in urine. Brit. med. Journ. 1884, pag. 898; refer Centralbl. f. d. med. Wissensch. 1884, No. 34. Verf. gibt genaue Vc schriften für die Schätzung der Albuminmenge im Harn nach der Hö der durch Pikrinsäure erzeugten Fällung. Die verwendete Lösu enthält 1 Grm. Pikrinsäure und 2 Grm. Citronensäure in 100 C Wasser. Falls der Harn nicht deutlich sauer reagirt, wird er vorh mit Essigsäure angesäuert. Andreasch.

*Grocco, Nachweis von Albumin im Harn. Annali di Chimica 18ſ pag. 76; durch chem. Centralbl. **15**, 852. Beim Eiweissnachweis ergeb sich oft Schwierigkeiten und Täuschungen, deren Ursachen m nicht kennt. Verf. hat für einen Fall dieselben nachgewiesen. Nac dem er constatirt hatte, dass bei Gelbsüchtigen ein vollkommen eiwei freier Harn sowohl beim Erwärmen als beim Kochen mit Essigsä einen starken, in einem bedeutenden Essigsäureüberschuss, sowie Alkalien löslichen Niederschlag geben kann, und dass der gleic Harn mit Salpetersäure in der Kälte eine durch überschüssige Sä wieder verschwindende, beim Erhitzen bis zum Kochen dagegen stehe bleibende Trübung gibt, wies er in Gemeinschaft mit Pollaci na

dass der Grund dieses eigenthümlichen Verhaltens in einem Gehalt des Harns an Biliverdin zu suchen sei. Andreasch.

150. E. Maixner, über eine neue Form der Peptonurie.

*M. Fenomenoff, die Peptonurie als klinisches Symptom bei verschiedenen Krankheiten. Dissert. St. Petersburg 1884. In dieser Dissertation berührt F. auch eine physiologisch-chemische Frage, nämlich den Nachweis von Pepton; doch bietet dieser Theil der Arbeit viele Mängel und Widersprüche. Verf. verwirft z. B. den polarimetrischen quantitativen Nachweis von Pepton, weil, wie er meint, das optische Drehungsvermögen von Pepton noch nicht bestimmt ist (pag. 37), trotzdem mussten ihm die entsprechenden Untersuchungen von Poehl [J. Th. **12**, 23] bekannt sein, denn er citirt dieselben mehrfach. Das colorimetrische Verfahren verwirft er vollständig und behauptet (pag. 38), dass auch Hofmeister dasselbe thut, während Hofmeister (Zeitschr. f. phys. Chemie **6**, 58) behauptet, dass „die colorimetrische Methode selbst für die Bestimmung sehr geringer Peptonmengen in jeder Beziehung ausreicht und darin kaum von einer anderen Methode übertroffen werden kann“. Poehl.

151. W. Fischel, über puerperale Peptonurie.

152. R. v. Jaksch, über Propeptonurie.

Albumosen im Harn bei Osteomalacie, siehe Cap. I.

Albuminurie, Hämoglobinurie, vergl. Cap. XVI.

153. Oertel, über Ernährung mit Hühnereiern.

Zucker, Aceton, Acetessigsäure, Oxybuttersäure.

154. M. Rubner, über den Zuckernachweis im Harn.

155. Worm-Müller, Robert's Methode und die quantitative Bestimmung von kleinen Mengen Traubenzucker im Harn.

156. V. Budde, über approximative Bestimmungen von Eiweiss und Zucker im Harn.

*E. Nylander, über alkalische Wismuthlösung als Reagens auf Traubenzucker im Harn. Zeitschr. f. physiol. Chemie 8, 175—185. [Bereits J. Th. **13**, 225, referirt.]

*O. Rosenbach, über den Nachweis kleiner Zuckermengen im Harn. Breslauer ärztl. Zeitschr. 1884, No. 19. Empfiehlt bei zweifelhaftem Reductionsresultat den bekannten Vergleich des letzteren mit jenem nach der Ausgährung des Harns. Fürbringer.

*G. Johnson, Nachweis und annähernde Bestimmung des Zuckers im Harn. Brit. med. Journ. 1883, pag. 504. [Die beim Kochen des Harns mit Lauge und Pikrinsäure erfolgende Bildung der dunkelroth gefärbten Pikraminsäure beweist die Anwesenheit von Zucker, gleichzeitig kann die Intensität der Färbung als Maassstab für die vorhandene Zuckermenge dienen, wobei als Vergleichsflüssigkeit wegen der geringen Haltbarkeit von Pikraminsäurelösungen vom Verf. essigsaures Eisenoxyd benutzt wird. — Da der Harn neben Zucker

noch andere reducirende Substanzen enthält, welche beim Kochen mit Kali nicht wie der Traubenzucker zerstört werden, so bestimmt Verf. das Reductionsvermögen des ursprünglichen und des mit Lauge gekochten Harns; die Differenz entspricht dem wirklichen Zuckergehalt.] Andreasch.

*Emil Fischer, Verbindungen des Phenylhydrazins mit den Zuckerarten. Ber. d. d. chem. Gesellsch. **17**, 579—584. Phenylhydrazin verbindet sich mit den meisten Zuckerarten zu gelben in Wasser unlöslichen krystallisirten Körpern. So entsteht Phenylglukosazon, wenn man Dextrose mit salzsaurem Phenylhydrazin und essigsaurem Natron am Wasserbade erwärmt. Die Bildung dieser Verbindung kann zum Nachweise von Traubenzucker im Harn verwendet werden, denn als mit Dextrose versetzter Harn in obiger Weise behandelt wurde, resultirte ein amorpher Niederschlag, der, in heissem Alcohol gelöst, beim Vermischen mit Wasser und Wegkochen des Alcohols die gelben Nadeln des bei 204—205° schmelzenden Phenylglukosazons lieferte. Andreasch.

*Campari Giacomo, Nachweis von Zucker im Harn. Annali di chim. **77**, 158; Chem. Centralbl. **15**, 185. Bei der Zuckerprobe im Harn macht man oft die Beobachtung, dass die dem Harn durch wenig Kupferlösung ertheilte Blaufärbung verschwindet und in Gelb übergeht, ohne dass sich Kupferoxydul abscheidet. Dieses Verhalten wird durch das Kreatinin bedingt, welches das Kupfersalz reducirt und mit dem entstandenen Oxydul eine Verbindung eingeht, die nach einiger Zeit als weisses, körniges Pulver ausfällt, das sich in Ammoniak und Alkalien löst. Diese Reaction ist so scharf, dass man dadurch noch $^{1}/_{10000}$ Kreatinin nachweisen kann. Man hat daher die Trommer'sche Probe so zu modificiren, dass man dem Harn 10—12 Tropfen Weinsäurelösung, viel Kupfersulfat und überschüssige Lauge zusetzt. Andreasch.

*G. Buchner, zur Zuckerprüfung im Harn. Chemiker-Ztg. 1884, pag. 945. Harne mit geringem Zuckergehalt geben bekanntlich beim Erwärmen mit Kupfersulfat und Lauge oder mit Fehling'scher Lösung eine gelbe bis bräunliche Färbung, ohne dass sich Oxydul abscheiden würde. Verf. macht nun auf die Fällungen aufmerksam, die Harnsäure und Kreatinin mit Kupferlösung hervorbringen und schlägt deshalb vor, Harne von obigem Verhalten zuerst mit einer verdünnten Kupfersulfatlösung (1:10) zu erhitzen, den entstandenen Niederschlag abzufiltriren und darauf das einen Kupferüberschuss enthaltende Filtrat mit Lauge und Seignettesalz zu versetzen und zu erhitzen. Auf diese Weise erhält man auch bei geringem Zuckergehalt stets schön rothes Kupferoxydul. [Siehe auch J. Th. **1**, 175; 8, 81; **11**, 76.] Andreasch.

157. E. Gauthrelet, Vergleichstabelle der durch Harn auf die Fehling'sche Lösung bewirkten Reductionen.

158. Worm-Müller, Zuckerausscheidung im Harn des gesunden Menschen nach Genuss von Kohlehydraten.
Diabetes mellitus, siehe Cap. XVI.
159. J. Seegen, ein Fall von Levulose im diabetischen Harn.
Diazoreaction, siehe Cap. XVI.
160. P. Albertoni, Wirkung und Verwandlung einiger Stoffe im Organismus in Beziehung zur Pathogenese der Acetonämie und des Diabetes.
H. Tappeiner, über die giftigen Eigenschaften des Acetons. Cap. IV.
161. Le Nobel, über einige neue chemische Eigenschaften des Acetons und verwandter Substanzen und deren Benützung zur Lösung der Acetonuriefrage.
162. R. v. Jaksch, weitere Beobachtungen über Acetonurie.
163. R. v. Jaksch, eine Bemerkung über die Acetonurie.
164. Penzoldt, Erwiderung auf vorstehende Bemerkung.
165. O. Minkowski, über das Vorkommen von Oxybuttersäure im Harn bei Diabetes mellitus.
166. E. Külz, über eine neue linksdrehende Säure (Pseudooxybuttersäure).
167. Worm-Müller, die Bestimmung des Traubenzuckers im Harn mittelst des Soleil-Ventzke'schen Polarimeters und die linksdrehende Substanz.
168. E. Külz, zur Kenntniss der linksdrehenden Oxybuttersäure.
*E. Külz, zur Prioritätsfrage bezüglich der Oxybuttersäure im diabetischen Harn. Archiv f. experim. Pathol. und Pharmak. 18, 290.
169. J. Otto, das Vorkommen grosser Mengen von Indoxyl- und Skatoxylschwefelsäure im Harn bei Diabetes mellitus.
Pathologische Harne vergl. auch Cap. XVI.

---

115. J. Hoffmann: Zur Semiologie des Harns[1]. An sich selbst (25 Jahre alt, 56 Kilo schwer) vom Verf. angestellte Untersuchungen über das Volum, die Fixa, den Farbstoff und den Säuregrad des Harns; mehrmals wurde auch der Gesammtstickstoff und die in organischer Verbindung vorhandene Phosphorsäure ermittelt. Die einzelnen Beobachtungsreihen beziehen sich auf gewöhnliche Lebensweise, Einfuhr reichlicher Flüssigkeit, stark salziger und saurer Speisen, auf das Verhalten nach verschiedenen (römischen, heissen, kalten) Bädern und an Marschtagen endlich auf die Chloroformnarkose eines 16jährigen Jünglings. — Die Untersuchungsmethoden sind durchweg die in

[1]) Inaug.-Dissert. Berlin 1884. 40 pag.

Zülzer's Lehrbuch der Harnanalyse angegebenen. Die Resultate hat H. in 13 im Auszug nicht wiederzugebenden Tabellen mit je 2—18 zum Theil auf sämmtliche der genannten Momente bezüglichen Bestimmungen niedergelegt. Es betrug der Mittelwerth der 24stündigen Harnmenge 1550 Ccm. mit 15,5 % auf die Nacht kommenden Antheils. Eine Vermehrung fand statt bei reichlicher Flüssigkeitsaufnahme, bei Kaffee- und Biergenuss, bei Einwirkung des warmen Bades. In der Zeit nach dem letzteren verringerte sich das Harnvolum. Auf die wesentlich von der Nahrungsaufnahme abhängige Menge der Harnfixa hatte das Volum des Harnwassers keinen ausgesprochenen Einfluss. Die Menge des Harnfarbstoffes ging weniger dem Verhalten des Harnvolums als dem Gehalte an festen Stoffen parallel. Der durchschnittlich 24stündige Säuregrad betrug 1,74 Salzsäure; Steigerung der Secretion des Magensaftes, reichliche Schweisssecretion setzte ihn herab, starke Muskelthätigkeit steigerte ihn. Jeder Mahlzeit folgte zunächst Steigerung, dann Minderung desselben. Sein Maximum wird am Nachmittag, sein Minimum während der Nacht beobachtet. — Gleich Zülzer gelangte H. zur Ueberzeugung, dass der relative Werth der P_2O_5 einen Gradmesser des Zerfalles des Nervengewebes abgiebt: vermehrt zeigte er sich bei Depressionszuständen (Schlaf, Narkose), vermindert während Excitationszuständen. — Beachtenswerth sind die zahlreichen epikritischen Bemerkungen und Beurtheilungen des Inhalts der einschlägigen Literatur.

Fürbringer.

116. **W. Zülzer: Untersuchungen über die Semiologie des Harns**[1]. Ein im Auszug nicht wiederzugebender „Beitrag zur klinischen Diagnostik und zur Lehre vom Stoffwechsel“, durch welchen der durch zahlreiche Arbeiten über die Beziehungen der Harnqualität zum Stoffwechsel bekannte Verf. seine früheren Beobachtungen [J. Th. 6, 153; 7, 185 u. 324; 10, 218] vervollständigt. Abgesehen von einleitenden, die Ausprägung der Veränderungen des Stoffverbrauches und der Thätigkeit einzelner Organe in der Zusammensetzung des Harns und die Untersuchungsmethode ganz im Sinne früherer Arbeiten beleuchtenden Bemerkungen, zerfällt der Inhalt in 7 Abschnitte, welche behandeln: die Bedeutung der anorganischen Harnbestandtheile nebst entsprechenden Untersuchungsmethoden, die Gruppirung des Stickstoffes und der Mineralbestandtheile in einzelnen Organen, den Einfluss

[1]) Berlin 1884. 166 pag., 1 Farbentafel.

der Zusammensetzung einzelner Körpergewebe und Nahrungsmittel im Verdauungscanal auf die Zusammensetzung des Harns, die Harnqualität bei Steigerung und Herabsetzung des Stoffumsatzes im Nervengewebe, den Einfluss der Salze des Knochengewebes, der Gallensecretion, des gesteigerten Blutzerfalles auf die Harnqualität. Ein Schlusscapitel enthält Bemerkungen zur Lehre von der Ernährung. Allenthalben ist der Literatur in sorgfältiger Weise Rechnung getragen worden. Fürbringer.

117. **Quincke: Ueber einige Bedingungen der alkalischen Reaction des Harns**[1]. 1) Gleich der Einfuhr kohlensauren Alkalis wirkt die Resorption alkalischer Transsudate von Unterhautzellgewebe oder serösen Höhlen und von hämorrhagischen Herden, sowie Einspritzung grösserer Mengen seröser Transsudate und Blut unter die Haut oder in die Bauchhöhle gesunder Thiere (die Prüfung der Reaction geschah mit Lacmuspapier). Hingegen wird während der Ansammlung seröser Transsudate beim Menschen kohlensaures Alkali dem Gesammtvorrath des Körpers entzogen und in Folge dessen eine absolute Vermehrung der Säure des Harns (unter Begünstigung der Bildung von Harnsäure - Sedimenten) geschaffen. Endlich ist das Auftreten einer alkalischen Reaction des Harns gleichzeitig mit (spontaner oder Transfusions-) Hämoglobinurie durch die Resorption des alkalisch reagirenden Serums zu erklären; 2) kann Verlust von Salzsäure (aber nicht organischen Säuren) im Magensaft (Erbrechen, Ausspülen), wie Verf. und Maly schon früher [J. Th. **4**, 241] ausgeführt, den Harn alkalisch machen; 3) bespricht Qu. die Schwankungen des Säuregrades des Harns im Laufe des Tages, abgesehen von den Mahlzeiten. Das Säureminimum fällt auf den Vormittag, an welchem nicht selten alkalischer, durch Phosphate getrübter Harn gelassen wird. Als Grund ist eine zeitweilige Säure- bezw. Alkaliaufspeicherung in verschiedenen Organen wahrscheinlich. Erregbare nervöse Individuen scheinen besonders zu zeitweiliger Alkalinität des Harns zu disponiren; 4) die vom Verf. beobachtete Tendenz des nach dem Erwachen gelassenen Frühharns zu alkalischer Reaction hat wahrscheinlich in dem Abfluss der während der Nacht in den Organen retinirten alkalireicheren Lymphe in den Blutstrom ihren Grund. — Anhangsweise hat Verf. durch Titrirung mit $^{1}/_{5}$ Normalschwefelsäure den Grad der Alkalisirung an 7 Bauchhöhlen-

[1]) Zeitschr. f. klin. Medicin **7**, Supplementheft, pag. 22—33.

Transsudaten eines hydrocephalischen Ergusses und einer Oedemflüssigkeit bestimmt. Die Werthe entsprachen in den ersten sieben Fällen 117—315 Mgrm. Ox, im achten 72 und im letzten 126 Mgrm. Ox.

Fürbringer.

118. **W. Leube: Ueber die alkalische Harngährung**[1]. Dass die Zersetzung des Harns durch von aussen her hinzutretende Einflüsse und zwar durch die Einwirkung in der Luft befindlicher Mikroorganismen erfolgt, beweist u. A. folgende Thatsache: Wird eine Anzahl von Gläsern unter Sterilisationscautelen mit gleichen Mengen desselben Harns gefüllt und oberhalb des Flüssigkeitsspiegels rothes Lacmuspapier angebracht, so tritt die Bläuung des letzteren (durch das bei der Gährung sich bildende Ammonium-Carbonat) zu ganz verschiedenen Zeiten ein. — Behufs Studiums der Einwirkung von Mikroorganismen auf Lösungen noch so gereinigten Harnstoffes ist eine Sterilisation auf die gangbare Art nicht ausführbar, da bereits bei 80° die Harnstoffmoleküle gelockert werden und der Harnstoff schon unter 100° zerfällt, d. i. schon vor dem Einbringen der zum Versuche benützten Pilze ammoniakhaltig wird. L. benutzte zu allen Versuchen nur Tage lang ausgekochte Glaskolben. Die Pilze waren theils alkalisch gährendem Harn entnommen, theils andersartige, Fäulnisspilze, Lungensarcine etc und wurden auf Nährgelatine gezüchtet. Es zeigte sich hierbei, dass ein Theil der im gährenden Harn sich findenden Mikroorganismen bezüglich der Harnstoffzersetzung unwirksam war; ebenso übte der Fäulnisspilz Bacterium migrans Hauser keine zersetzende Wirkung auf den Harnstoff aus. Hingegen glaubt L. wenigstens 2 Arten unter den im faulen Harn befindlichen Pilzen als wirksam aufgefunden zu haben, desgleichen besonders frisch gezüchtete Sarcine. Pilzculturen, welche in der Nähe alkalisch gährenden Harns auf Nährleim aufgingen, wirkten stark zersetzend auf den Harnstoff. Fürbringer.

119. **Ch. Bouchard: Experimentelle Untersuchungen über die Giftigkeit des normalen Harns**[2]. B. [J. Th. 12, 55] fand in pathologischen Zuständen den Alkaloidgehalt des normalen Harns [Pouchet, J. Th. 13, 91] vermehrt. Dupard, sowie Lépine und

[1] Sitzungsber. d. phys.-med. Soc. zu Erlangen vom 10. November 1884. 4 pag. — [2] Recherches expérimentales sur la toxicité des urines normales. Compt. rend. soc. biolog. 1884, pag. 665—671.

Guérin studirten die bei verschiedenen Krankheiten vorkommenden Harngifte (1883, 1884). Nach B. sind dieselben Producte der Darmfäulniss [Rev. de méd. 1882]. Die normalen Fäces wirken toxisch; das von anorganischen Salzen, Ammoniak und Gallensäuren befreite Extract aus 17 Grm. Fäces tödtete ein Kaninchen. Der Urin scheidet die aus dem Darmcanal in das Blut eingedrungenen giftigen Substanzen aus, daher wirkt der normale Harn giftig [Bocci, J. Th. **12**, 183]. Verf. prüfte nun die Wirkung intravenöser Injectionen des mit Natriumbicarbonat neutralisirten Harns und seiner Bestandtheile. Auf die Injection normalen Urins erfolgt starke Verengerung der Pupillen, die Respiration wird erst beschleunigt, dann verlangsamt, die Motilität wird gestört, der Kopf fällt, Somnolenz tritt ein, ferner vermehrte Urinausscheidung, Temperaturherabsetzung, Aufhören der Reflexerregbarkeit, Respirationsstillstand, schneller Tod ohne Convulsionen (nach 40—60 Ccm. Harn pro Kilo Kaninchen). Schon bei leichten Störungen der Gesundheit kann die Giftigkeit des menschlichen Harns bedeutend zunehmen. Stark giftige Harne verengern die Pupille verhältnissmässig wenig. Die Injection von Flüssigkeiten ist an sich ungefährlich. B. konnte Kaninchen 90 Ccm. Wasser pro Kilo ohne Schaden einspritzen, der Tod erfolgte erst bei 122 Ccm. Harnstoff tödtet erst in Dosen von 6,46 Grm. pro Kilo, von Harnsäure konnten 0,30 Grm., in Natriumbicarbonat gelöst, ohne Schaden injicirt werden, dem Kreatinin kommt die Giftwirkung des Harns auch nicht zu [Ranke, Schiffer, J. Th. **13**, 243], die Kalisalze und das Ammoniak machen in hohen Dosen Convulsionen, Ammoniak tödtet zu 0,18 Grm. pro Kilo ohne Convulsionen erst nach einigen Stunden; die flüchtigen Substanzen bedingen auch die Giftwirkung des Harns nicht. Thudichum schreibt dieselbe den Farbstoffen zu, doch ohne genügenden Grund, da der Verlust an Giftigkeit nach Behandeln mit Thierkohle auch anders erklärt werden kann. Die alcohollöslichen Bestandtheile sind giftiger als die unlöslichen. Das Alcoholextract des Harns bewirkt Speichelfluss ebenso wie das von Blut, Muskeln, Leber; den in Alcohol unlöslichen Bestandtheilen kommt die pupillenverengernde Wirkung zu; sie tödten unter Convulsionen, welche übrigens nicht durch die Kalisalze bedingt sind.

Herter.

120. K. Bohland: Beiträge zur quantitativen Bestimmung des Stickstoffes im Harn[1]. 121. H. Braun: Ueber einige Fehlerquellen bei Titration des Harnstoffes mit Mercurinitrat[2]. 122. E. Pflüger und K. Bohland: Eine einfache Methode zur Bestimmung des Stickstoffes im Harn[3]. Sehr fleissige Arbeiten, die sich im Auszuge nicht gut wiedergeben lassen (die Analysenbelege allein füllen bei Bohland 62 pag.). ad 120. Bohland bestimmte in 63 Fällen den Harnstickstoff durch Titration (nach Pflüger) und mittelst des Dumas'schen, einige Male auch des Will-Varrentrapp'schen Verfahrens. 16 Mal diente Menschenharn (gemischte Kost), 4 Mal künstlicher und 43 Mal Harn von Hunden bei mannigfaltigster Modification der Nahrung (Fleisch, Fleisch und Fett, Fleisch und Amylum, Vegetabilien, gemischte Kost, Hunger). Mit Ausnahme einer einzigen Uebereinstimmung ermittelte die Titration immer zu viel N, und zwar schwankten die Procentwerthe der Differenz zwischen Titration und N-Bestimmung zwischen 2,2 und 10,9 (Menschenharn), 0 und 0,8 (künstlicher Harn), 0 und 11,3 (Hundeharn). Speciell ist die Bestimmung des N durch die Harnstofftitration niemals erlaubt, sobald gemischte Kost dem Versuchsobjecte gereicht wird. Für wissenschaftliche Stoffwechsel-Untersuchungen sollten ausschliesslich directe N-Bestimmungsmethoden in Anwendung kommen. — ad 121. An der Hand zahlreicher eigener Versuche mit 0,5—8 %igen Harnstofflösungen zeigt Braun, dass die Harnstoffbestimmung ohne Neutralisation bei Prüfung auf den Index durch Apposition eines Sodatropfens zu einem Tropfen der Mischung da, wo es sich um genaue Werthe handelt (Stickstoffbilanz etc.), nicht angewendet werden darf. Der Maximalfehler betrug für Lösungen, welche unter 2 % Harnstoff enthalten, 1,2 %, für stärkere (bis zu 4 %) 4,25 % Harnstoff. Selbst für die Zwecke des Arztes ist die früher gebräuchliche Anwendung der Liebig'schen Correctur nicht durchweg ausreichend. Besonders für das letztere Verfahren ist von Bedeutung, dass die Quecksilberlösung neutral sei. Wirkt die saure Lösung 5 Min. auf die Harnstofflösung ein, so erscheint der Index beispielsweise schon nach Zusatz von 14 Ccm., bei Zusatz im Strahl und sofortiger Probe erst bei Zufluss-

---

[1] Pflüger's Archiv **35**, 199—276. — [2] Daselbst **35**, 277—294. — [3] Daselbst **35**, 454—466.

von 17,5 Ccm. Quecksilberlösung. Neutrale Lösungen liefern in dieser Hinsicht keine bemerkenswerthen Fehler. Der Schluss enthält einige Bemerkungen über das verschiedene chemische und mikroscopische Verhalten der bei der Titration mit saurer Quecksilberlösung entstehenden Niederschläge. — ad 122. Mit Rücksicht auf die von Bohland geförderten Resultate der Titration des Harnstickstoffes mit Mercurinitrat (cf. No. 120) suchten Verff. nach einer vereinfachten Modification der Kjeldahl'schen Methode und fanden an der Hand von 26 im Original einzusehenden Analysen als empfehlenswerthestes expeditives Verfahren folgendes: 5 Ccm. Harn werden mit 10 Ccm. englischer und 10 Ccm. rauchender Schwefelsäure versetzt und bis zur Verjagung des Wassers und der sich bildenden Dünste erhitzt. Die anfangs schwarze Flüssigkeit wird braun (hier ist die Erhitzung zu mässigen) und zuletzt (nach 25—30 Min.) hellgelb. Nun lässt man abkühlen, verdünnt mit Wasser auf 200 Ccm., fügt 80 Ccm. Natronlauge (1,3 spec. Gewicht) zu, verschliesst rasch und destillirt. Am besten verbindet man die Schwefelsäurevorlage noch mit einer kleineren, ebenfalls titrirte Schwefelsäure enthaltenden Kochflasche und lässt erst aus dieser ein Rohr in die atmosphärische Luft ausmünden. Die Ammoniakabgabe wird durch Lacmuspapier controlirt, die Menge der durch NH_3 nicht gesättigten H_2SO_4 durch Titration mit äquivalenter HNO_3 ermittelt. Die ganze Analyse währt 1 St. — In jenen 26 Analysen ergaben sich bezüglich der Resultate der N-Bestimmung nach Dumas und Kjeldahl zwischen +0,6 und —1,5 % schwankende Differenzen. Der mittlere Fehler betrug bei der letzteren Methode —0,04 %.

Fürbringer.

123. **Petri und Lehmann: Die Bestimmung des Gesammtstickstoffes im Harn** [1]). Verff. haben Kjeldahl's Verfahren [J. Th. 13, 67] für Nahrungsmittel, Fäces und den Harn einer Prüfung unterzogen und erachten es namentlich in Bezug auf den letzteren als eine vorzügliche, scharfe und bequeme Methode. Ueber einige die Technik betreffenden Modificationen seitens der Verff. ist das Original (nebst Abbildung) einzusehen. 5—10 Ccm. Harn wurden mit 10 Ccm. einer Mischung gleicher Theile reiner und rauchender Schwefelsäure 1 St. lang erhitzt und der Rückstand mit einigen Centigrammen Kalium-

[1]) Zeitschr. f. physiol. Chemie 8, 200—213.

permanganats oxydirt, der erkaltete Inhalt mit 60 Ccm. 36 %iger Natronlauge versetzt, vermittelst des Dampfstromes abdestillirt bis zum Uebergange von 100—150 Ccm. und das Destillat in 10—20 Ccm. Normalsäure aufgefangen. — Für einen normalen Harn fanden Verff. mit ihrer Methode bei 8 Bestimmungen 1,508—1,549 % N (darunter 4 absolut gleiche Bestimmungen), für einen Eiweissharn 1,04—1,18 % N (3 Bestimmungen), während das Verfahren von Dumas 1,029—1,189 % und dasjenige nach Knop-Hüfner 0,959 % lieferte etc. Die Differenzen zwischen den nach Kjeldahl gefundenen N-Procenten und der theoretischen Menge bewegten sich in den Hundertsteln.

Fürbringer.

124. **J. Malieff: Das Henninger-Borodin'sche Verfahren der Bestimmung des Gesammtgehaltes an Stickstoff im Harn**[1]. Nachdem Krochin in seiner Dissertation behauptet, dass man den Gesammtgehalt des Stickstoffes im Urin in der Weise bestimmen könne, dass man die mit unterbromigsaurem Natron ausgeschiedene Menge Stickstoffes um 7,43 % vergrössert, weist Verf. mit Recht darauf hin, dass dieses Verfahren unmöglich richtige Resultate geben kann, da schon allein die wechselnde Menge der Harnsäure direct das Resultat beeinflussen muss. Henninger [J. Th. 14, 205] schlägt eine sehr zweckmässige Vereinfachung des Kjeldahl'schen Verfahrens vor, indem er empfiehlt, das nach dem Erwärmen des Harns mit Schwefelsäure gebildete schwefelsaure Ammon mit unterbromigsaurem Natron zu behandeln und den N volumetrisch zu bestimmen. Verf. benutzt an Stelle der dazu dienenden Apparate von Hüfner, Regnard, Yvon etc. den vereinfachten Apparat von Borodin (dem Yvon'schen Apparat hat Borodin das bewegliche Niveau der Hempel'schen Gasbürette [Hempel, Sitzungsber. d. naturw. Gesellsch. Isis zu Dresden, 12. April 1877] hinzugefügt). Vergleichende Bestimmungen ergeben, dass das Verfahren bei seiner Einfachheit genaue und zuverlässige Resultate gibt. An Stelle des Quecksilbers zum Gas- und Flüssigkeitsabschluss wendet Verf. auch eine gesättigte Glaubersalzlösung an. A. Poehl.

125. **W. Camerer: Zur Bestimmung des Stickstoffes in Urin und Koth des Menschen**[2]. Bestimmung des Urinstickstoffes durch Natronkalk. Statt des umständlichen Eindampfens

[1] Inaug.-Dissert. St. Petersburg 1884. — [2] Zeitschr. f. Biologie 20, [illegible]—268.

des Harns mit Oxalsäure und Gyps schlägt Verf. folgende Modification des Will-Varrentrapp'schen Verfahrens vor. Zur Aufnahme des Urins dient eine etwa 7 Cm. lange, dünnwandige, an einem Ende abgeschmolzene Glasröhre, für die man sich einen dünnen Paraffindeckel, der den gerade abgeschnittenen Rand der Glasröhre etwas überragt, hergerichtet hat. Nachdem beides gewogen wurde, füllt man den Harn (etwa 5—7 CC.) ein, schmilzt den Deckel mit einer kleinen Flamme an und wägt wieder. Will man den Stickstoff aus dem Harnvolumen berechnen, so bestimmt man auch das spec. Gewicht des Harns. In die nach gewöhnlicher Weise vorgerichtete, um 10 Cm. als sonst üblich, längere Verbrennungsröhre kommen zunächst 8 Cm. Natronkalk, dann das Glasröhrchen, mit dem Paraffindeckel nach vorne, dann wieder Natronkalk; nachdem der mit Säure beschickte Will-Varrentrapp'sche Stickstoffbestimmungsapparat vorgelegt ist, neigt man die Röhre mit dem vorderen Ende etwas nach unten und treibt den Harn durch schwaches Erhitzen der Röhre an der betreffenden Stelle aus. Die Verbrennung wird in gewöhnlicher Weise ausgeführt und die vorgelegte titrirte Schwefelsäure unter Anwendung von Lacmus am besten mit Barytwasser zurücktitrirt. Verf. hat sein Verfahren an reinen Harnstofflösungen, sowie durch je zwei, gut übereinstimmende Controlbestimmungen an verschiedenen Harnen geprüft. — Bestimmung des Kothstickstoffes. Auch hierzu dient ein kleines, an einem Ende glatt abgeschnittenes, am andern Ende zu einer kleinen Capillare ausgezogenes Glasröhrchen, in welches der frische Koth aufgesaugt wird. Sonst wird in gleicher Weise wie beim Harn verfahren, nur dass das Austreiben des Kothes aus dem Röhrchen wegfällt und man die Verbrennung so leitet, dass zuerst das vordere, dann das hintere Ende der Röhre geglüht wird, worauf man von beiden Seiten gegen die Mitte zu vorschreitet. Parallelbestimmungen nach diesem Verfahren mit frischem Kothe und Stickstoffbestimmungen in den durch Trocknen bei 100—105° erhaltenen Fixis desselben Kothes ergaben für letztere Methode im Mittel auf 100 Grm. frischen Kothes ein Minus von 0,109 Grm. N oder auf 100 N, aus frischem Kothe erhalten, 8,2 N, wobei aus dem Stickstoffgehalt der Kothfixa jener des frischen Kothes berechnet wurde. Es gehen also bei dem Trocknen bei 105° stickstoffhaltige Verbindungen fort. — Stickstoffbestimmungen des Urins nach Hüfner. Bekanntlich erhält man nach Hüfner's Verfahren viel weniger Stick-

stoff, als dem Gesammtgehalte des Harns daran entspricht, und zwar auf 100 Gesammtstickstoff nur 91,3—91,5. Verf. hat gelegentlich von Stoffwechseluntersuchungen an 5 Kindern (24 Versuchstage in 6 Gruppen von je 4 Tagen) den täglichen Harn nach Hüfner und mittelst Natronkalk bestimmt, ausserdem auch gemischte Harne verschiedener Perioden diesen Bestimmungen unterworfen. Im Mittel für alle 24 Tage und alle 5 Personen betrug das Deficit beim Hüfner'schen Verfahren 10,9 %; die Abweichungen von diesem Mittelwerth sind am grössten bei der 4tägigen Periode, und schon bei 8tägigen Perioden fast zu vernachlässigen. Statt vom Gesammtstickstoff 10,9 % abzuziehen, um den Stickstoff nach Hüfner zu erhalten, kann man auch zu der Hüfner'schen Stickstoffzahl 12,2 % addiren, um den Gesammtstickstoff zu finden. Dies würde z. B. zu folgenden Resultaten führen: Versuchsperson 2 entleerte in der ersten Periode im 24stündigen Mittel 9,79 N (Natronkalk), hingegen nach Hüfner mit Addirung von 12,2 % berechnet 9,01 N; Person 4 in der 2. und 3. Periode 6,41 bezw. 6,64 N, an allen 24 Versuchstagen im Mittel 7,27 resp. 7,36 N. Dieser letztere Fehler dürfte wohl bei vielen Untersuchungen nicht mehr in Betracht kommen.

Andreasch.

126. J. **Latschenberger: Der Nachweis und die Bestimmung des Ammoniaks in thierischen Flüssigkeiten** [1]. Zum Nachweise von Ammoniak in thierischen Flüssigkeiten versetzt man dieselben mit dem gleichen Volum kalter, gesättigter Kupfersulfatlösung und fügt Barytwasser bis zur neutralen Reaction zu; das stets wasserklare und farblose Filtrat gibt dann mit Nessler's Reagens je nach der Menge des vorhandenen Ammons sofort einen rothbraunen Niederschlag oder eine mehr oder minder intensive Gelb- oder Braunfärbung. So liess sich Ammoniak in frischem Menschen- und Hundeharn, in Kuhmilch und in Rindergalle nachweisen. Versuche, aus dem Quecksilbergehalt des Niederschlages die Menge Ammoniak zu bestimmen, schlugen fehl, da der Niederschlag nicht von constanter Zusammensetzung ist. Bessere Resultate werden erhalten, wenn man den Niederschlag in Salzsäure löst, das Quecksilber durch Schwefelwasserstoff fällt, aus dem Filtrate das Ammoniak durch Baryt freimacht und dasselbe in Normalsäure auffängt, oder es als Platindoppelsalz wägt. Es wurde nun untersucht,

[1] Monatshefte für Chemie 5, 129—154.



ob sich diese Methode der Ammoniakbestimmung auch bei Anwesenheit der in thierischen Flüssigkeiten vorkommenden Körper, zunächst von Harnstoff, anwenden lässt. Fügt man zu einer wässerigen Harnstofflösung tropfenweise Nessler's Reagens, so verschwindet der erst entstehende Niederschlag beim Umschütteln und wird erst bei einem Ueberschuss des Reagens bleibend. Quantitativ durchgeführte Versuche zeigten, dass aus einer Flüssigkeit alles Ammoniak gefällt werden kann, bevor der weisse Harnstoffniederschlag entsteht, dass also Ammoniak neben Harnstoff bestimmt werden kann. Als aber diese Methode auf thierische Flüssigkeiten (Harn, Blut, Galle) ausgedehnt wurde, ergaben sich keine übereinstimmenden Resultate. Es blieb somit nur mehr die colorimetrische Methode übrig, die Verf. in folgender Art ausführt. In ein 120 CC. fassendes Becherglas werden 20 CC. einer kalt gesättigten Kupfersulfatlösung gebracht, das Glas sammt Inhalt gewogen, 20 CC. der zu untersuchenden Flüssigkeit hinzugefügt und neuerdings gewogen; nun wird sorgfältig mit Barytwasser neutralisirt und die Mischung auf einen Liter gebracht. Das klare und farblose Filtrat wird direct zur Ammoniakbestimmung verwendet. — Drei über 100 CC. fassende Bechergläser von ganz gleichen Dimensionen, so dass nach dem Einfüllen von 100 CC. Flüssigkeit das Niveau in allen dreien gleich hoch steht, werden auf den Deckel eines entsprechend grossen, niederen, mit aufgeschliffenem Glasdeckel versehenen Präparatenglases, wie solche von den Anatomen verwendet werden, gestellt; unter dem Glase befindet sich ein weisser Papierbogen. 4—40 CC. (die Menge variirt je nach der Natur der Flüssigkeit) einer Salmiaklösung, welche 0,01 Mgrm. Ammoniak im CC. enthält, werden auf 100 CC. verdünnt, in eines der Bechergläser gebracht und 5 CC. Nessler's Reagens zugefügt. Mit 40 CC. des Probefiltrates wird in gleicher Weise verfahren und nach 10—15 Min. die Intensität der Färbung mit der Salmiaklösung verglichen, sodann auf einem Blatt Papier die Zahl 40 CC. mit + bezeichnet, wenn die Intensität auf Seite des Filtrates grösser ist, mit —, wenn sie kleiner ist als auf Seite der Salmiaklösung. Ist sie mit — bezeichnet worden, so muss eine neue Probe vom Filtrat mit mehr als 40 CC. genommen und dies so lange fortgesetzt werden, bis man vor einer Probe das Zeichen + erhält. Ist jedoch bei der ersten Probe schon + vorgesetzt worden, so stellt man eine neue Probe des Filtrates für das dritte Becherglas mit nur 20 CC. her; ist auch diese noch mit + bezeichnet, so nimmt man

abermals die Hälfte und fährt damit so lange fort, bis eine Probe +, die andere — erhält. Um die Grenzen einander zu nähern, wird eine neue Probe, welche dem Mittel der Zahl der CC. des Probefiltrates der kleinsten +- und der grössten —-Probe entspricht, mit der Salmiaklösung verglichen und entsprechend bezeichnet; man fährt in dieser Weise fort, indem man stets das Mittel aus den Zahlen der kleinsten +- und der grössten —-Proben nimmt, bis die Grenzwerthe nur mehr eine Differenz von 0,3—0,8 CC. zeigen. Aus diesen Grenzwerthen wird das Mittel genommen und der Rechnung zu Grunde gelegt. Man setzt den Ammoniakgehalt der Volumseinheit der Mittelprobe gleich dem der Volumseinheit der Salmiaklösung; es ist also, wenn nahezu gleiche Intensität erreicht wurde, in 100 CC. der Probe vom Probefiltrate ebensoviel Ammoniak enthalten, als in der als Vergleichsflüssigkeit dienenden Salmiaklösung. Da der Ammoniakgehalt der letzteren bekannt ist, so lässt sich leicht der entsprechende Gehalt der Literflüssigkeit berechnen und dieser ist dann gleich der Ammoniakmenge, welche in der zur Herstellung des Probefiltrates verwendeten und gewogenen Flüssigkeit enthalten ist. Daraus ergibt sich der Procentgehalt. In reiner Salmiaklösung wurden so 98,51 % statt 100 % gefunden. — Vergleichende Bestimmungen mit anderen Methoden ergaben beim Menschenharn z. B. nach S c h l ö s i n g's Verfahren für letzteres zu wenig Ammoniak; das Ammoniak war hierbei noch nach 48 St. in der Luft der Glasglocke nachweisbar. Beim Hundeharn war dies selbst nach 8 Tagen noch der Fall, trotzdem wurde hier die Ammoniakmenge zu gross gefunden, ein Beweis, dass durch die Kalkmilch in diesem Harn auch aus anderen stickstoffhaltigen Bestandtheilen Ammoniak entwickelt wird. S c h m i e d e b e r g's Verfahren (Fällung mit Platinchlorid und Alcoholäther) gab für Hundeharn bis zu 20 % zu wenig Ammoniak. — Beim Menschenharn fand Verf. 0,05556 % Ammoniak und 1,008 % Gesammtstickstoff; demnach würde etwa der 18. Theil des im Harn erscheinenden Stickstoffes in Form von Ammoniak ausgeschieden. Nach Verf. ist daher d i e L e h r e, d a s s d e r S t i c k s t o f f w e s e n t l i c h i n F o r m v o n H a r n s t o f f u n d n i c h t v o n A m m o n i a k a u s g e s c h i e d e n w e r d e, n i c h t m e h r a u f r e c h t z u e r h a l t e n. — Im Mittel aus je 2 Analysen wurden ferner gefunden in:

Menschenharn, Dichte 1,021 . .	0,05550 %	NH_3
Hundeharn, Dichte 1,018 . . .	0,08038 »	»
Kuhmilch	0,02106 »	»
Rinderblut	0,00781 »	»
Rindergalle	0,00283 »	»

Da, wie vorstehende Zahlen zeigen, die Kuhmilch stets 3 Mal so viel Ammoniak enthält, als das Rinderblut, so glaubt Verf. schliessen zu müssen, dass bei der Abspaltung des Milchfettes aus den Eiweisskörpern der Stickstoff zum Theil als Ammoniak abgetrennt wird. Ferner ist es kaum wahrscheinlich, dass die Leberzellen bei der Gallensecretion das Ammoniak im Blute zurückhalten sollen, sondern Verf. glaubt vielmehr die Vermuthung aussprechen zu dürfen, dass in den Leberzellen das Ammoniak in der Weise umgewandelt werde, wie es für die Ammoniakverbindungen im Thierkörper nachgewiesen worden ist, dass also die Leber bei der Erhaltung der Alkalescenz des Blutes eine Rolle spielt. Andreasch.

127. **W. Salomon: Ueber die Vertheilung der Ammoniaksalze im thierischen Organismus und über den Ort der Harnstoffbildung** [1]. Unabhängig von den Durchströmungsversuchen v. Schröder's [J. Th. 12, 283], benutzte Verf. für sein Thema einen anderen Weg: Er ermittelte bei Kaninchen, Hund und Rind den Ammoniakgehalt des Blutes und verschiedener Organe (Methode von Schlösing) und ein zweites Mal nach Exstirpation der Nieren bei Kaninchen und Zuführung von 0,25—0,5 gr NH_3 (als salz- und citronensauren Salzes). Es wurde ermittelt als Ammoniakgehalt des normalen Blutes auf 100 Ccm.

beim Rind	3,3 und 3,9	Mgrm. (2 Proben).
» Kaninchen	2,2	»
» Hund	3,7, 3,6, 4,9, 4,5	»
der Leber:		
beim Kaninchen	11,8 und 7,0	»
der Muskeln:		
beim Kaninchen	10,8, 6,1, 11,3	»
» Hund	12,4	»

[1]) Virchow's Archiv 97, 149—170.

24 St. nach der Ammoniakeinfuhr fanden sich bei den nephrotomirten Kaninchen in 100 Ccm. Blut 5,7, in 100 Grm. Leber 25,3, 11,2, 8,5, 15,5 und in 100 Grm. Muskeln 12,8, 4,6, 9,1, 10,7 Mgrm. NH_3. — Also jedenfalls keine wesentliche Erhöhung des Ammoniakgehaltes, d. h. es existirt eine Umwandlung der Ammoniaksalze zu Harnstoff im Körper, unabhängig von den Nieren. — Von 5 Durchströmungsversuchen nach dem Vorgange v. Schröder's blieb einer (an den Hinterextremitäten eines Hundes) resultatlos, während in einem entsprechenden das Ausbleiben der Harnstoffbildung (neben Abnahme des Ammoniaks vielleicht in Folge von Oxydation zu Salpetersäure) constatirt und in den drei übrigen (an der Leber) eine Zunahme des Harnstoffgehaltes in dem mit kohlensaurem Ammoniak versetzten Blut beobachtet wurde. Von diesen 3 Versuchen wurden 2 an Hammellebern angestellt. Es ist also auch bei Herbivoren die Leber das harnstoffbildende Organ. (Zahlreiche Details in der Anordnung der Versuche, der Tabellirung der Resultate etc. sind im Original einzusehen.) Fürbringer.

128. **Th. Weyl: Ueber die Nitrate des Thier- und Pflanzenkörpers**[1]. Nach einer eingehenden Berücksichtigung der bisherigen Angaben über das Vorkommen von Nitraten im menschlichen Harn, erörtert Verf. seine Methode des Nachweises der Salpetersäure. 200 Ccm. Harn werden mit 30—40 Cm. concentrirter reiner Schwefelsäure oder Salzsäure versetzt und auf dem Sandbade direct destillirt. Das Destillat enthält den grössten Theil der präformirten Salpetersäure als salpetrige Säure, da die organischen Harnbestandtheile reducirend wirken; ein kleiner Theil der Salpetersäure destillirt unzersetzt über, wie aus dem häufigen Gelingen der Brucinprobe hervorgeht. Im Destillate wurde die salpetrige Säure durch folgende Reactionen erkannt: 1) Mit m-Phenylendiamin gelbe Färbung; 2) mit wässeriger, mit verdünnter Schwefelsäure versetzter Pyrogallollösung gelbbraune Färbung; 3) fügt man zum Destillate etwas verdünnte Schwefelsäure, dann sofort eine Lösung von Sulfanilsäure, endlich nach 8—10 Min. eine Lösung von α-Naphtylaminchlorhydrat, so entsteht eine lichtbeständige Rothfärbung (Bildung von Azobenzolnaphtylaminsulfonsäure); 4) das Destillat gibt mit dem von Meldola [Ber. d. d. chem. Gesellsch. **17**, 256] entdeckten Körper nach Zusatz von Salzsäure mit wenigen Tropfen Ammoniak-

[1]) Virchow's Archiv **96**, 462—474.

flüssigkeit eine blaue bis blaugrüne Färbung, die später in gelbbraun umschlägt; 5) Jodkaliumstärkelösung wird gebläut, doch war diese Reaction die unempfindlichste und trat bei manchen Harnen gar nicht ein. Auch so wurde der Nachweis der salpetrigen Säure im Destillate erbracht, dass dieselbe durch Chamäleon zu Nitrat oxydirt und dieses durch Eisenchlorür und Salzsäure in Stickoxyd übergeführt wurde. Auch gab der frische Harn stets mit letzteren Reagentien Stickoxyd und nach einigem Stehen in geeigneter Verdünnung die Reaction auf salpetrige Säure, während letztere in dem frischen Harn nicht aufzufinden war. Auf diese Art konnten Nitrate im Harn von Männern (Rauchern und Nichtrauchern), Frauen und Kindern nachgewiesen werden; Hundeharn zeigte sich stets frei davon. Auch für pflanzliche und thierische Gewebe etc. eignet sich des Verf.'s Methode zum Nachweise von Salpetersäure. Coexistenz von Harnstoff und freier salpetriger Säure. Da Harnstoff und salpetrige Säure nach der bekannten Gleichung einwirken, so erscheint es auffallend, dass die salpetrige Säure aus harnstoffhältigem Harn in's Destillat übergehen kann. Uebrigens hat schon Schönbein festgestellt, dass längere Zeit gestandener Harn neben unzersetztem Harnstoff auch salpetrige Säure enthält. Verf. hat sich überzeugt, dass eine Lösung von salpetriger Säure, mit überschüssigem Harnstoff versetzt, dennoch auf Jodkaliumstärke reagirte, sowie auch Hundeharn mit Nitrat und Harnstoff versetzt, bei der Destillation ein salpetrige Säure enthaltendes Destillat gab. Andreasch.

129. **R. Lépine, Eymonnet und Aubert: Ueber den Gehalt an unvollständig oxydirtem Phosphor im Urin, speciell bei einigen nervösen Zuständen**[1]. Auf 100 Theile Stickstoff (durch Natriumhypobromit bestimmt) kommen nach L. und E. [J. Th. **12**, 193] im normalen Menschenharn (von 24 St.) im Allgemeinen weniger als 0,25 Theile Phosphorsäure, welche nicht direct, wohl aber nach dem Schmelzen mit Kaliumnitrat durch Ammoniummolybdat gefällt wird, also nicht präformirt, sondern aus „unvollständig oxydirtem Phosphor“ (Glycerinphosphorsäure) entstanden ist, und da nach Zülzer auf 100 Theile Stickstoff weniger als 20 Theile präformirter

[1]) Sur la proportion de phosphore incomplètement oxydé contenue dans l'urine, spécialement dans quelques états nerveux. Compt. rend. **98**, 238—241; Compt. rend. soc. biolog. 1884, pag. 499—500.

Phosphorsäure (A) ausgeschieden werden, so beträgt die neu-gebildete Phosphorsäure (B) nicht viel mehr als 1 % de: Gesammtphosphorsäure. Zülzer [J. Th. 14, 214] fand in de Chloroformnarkose die Ausscheidung neugebildeter Phosphorsäur vermehrt. Verff. constatirten dasselbe Verhalten bei Hunden nacl Zufuhr von Morphium und von Bromkalium; in ersterem Fall zeigte sich zugleich eine beträchtliche Vermehrung der Gesammt phosphorsäure-Ausscheidung. Verff. theilen ferner folgende patho logische Beispiele von relativer Vermehrung der Ausscheidung de „unvollständig oxydirten Phosphors" (entsprechend Phosphorsäure B) un der präformirten Phosphorsäure (A) mit:

	In 1 Liter Harn Stickstoff.	Auf 100 Theile Stickstoff Phosphorsäure A.	Phosphorsäure B.	B in Procenten von A + B
I. Apoplexie . . .	2,5 Grm.	21,6 Theile	1,07 Theile	4,7 %
II. Epilepsie . . .	4,6 »	31,0 »	0,71 »	2,2 »
III. Hystero-Epilepsie	1,0 »	27,5 »	0,5 »	1,8 »
IV. Delirium tremens	9,78 »	34,5 »	0,47 »	1,3 »

In den drei ersten Fällen wurde der Harn innerhalb der nächste Stunden nach dem Anfall untersucht. In Fall I zeigte der Ha nach 24 St. wieder normale Verhältnisse. Vorübergehende Vermehrun der Phosphate (besonders der Erdphosphate) im Harn nach de epileptischen Anfall und nach dem epileptischen Schwindel wurde v Lépine und Jacquin beobachtet [Revue mensuelle 1879, pag. 720 die relative Vermehrung derselben ist bei Hystero-Epilepsie nic constant. Relative Vermehrung der Phosphorsäure B (mit oder oh Vermehrung von A) wurde auch bei schwerer Anämie, ferner b gewissen Fällen von Icterus, von Typhus, von acuter Pneumon gefunden, in leichteren Fällen von Scharlach und Masern dageg nicht. Herter.

130. G. Politis: Ueber das Verhältniss der Phosphorsäu zum Stickstoff im Harn bei Fütterung mit Gehirnsubstanz [1]

Behufs Ermittelung, ob durch Zersetzung einer beträchtlichen Menge v Gehirnsubstanz im Körper das im Titel genannte Verhältniss sich ände

[1]) Zeitschr. f. Biologie 20, 193—214.

sowie, ob die Ausscheidung des in organischer Verbindung (Lecithin) eingeführten Phosphors sich besonders gestalte, fütterte P. zwei Hunde (10 und 22 Kilo schwer) mit Rinderhirn und bestimmte N und P_2O_5 im Harn (Will-Varrentrapp'sche Methode und Urantitrirung), sowie Koth (Urantitrirung, nachdem in der salzsauren Aschelösung das Eisenphosphat durch Ammoniak abgetrennt worden). — Hund 1 erhielt pro Tag 500 Grm. Fleisch, nach einigen Tagen 473 Grm. Fleisch + 50 Grm. Ochsenhirn pro Tag, 3 Tage lang. An den Fleisch- wie Hirntagen betrug bei einer geringen Steigerung der N-Ausfuhr an den letzteren das mittlere Verhältniss von P_2O_5 : N im Harn genau 1 : 6,7 (Tabellen im Original einzusehen). — Hund 2 erhielt am 1. Tage nur Knochen, am 2.—4. Tage je 518,8 Grm. Ochsenhirn; der 5. Tag war wieder ein Hungertag. 13—14 % des Gehirnstickstoffes erschienen im Koth wieder, wahrscheinlich zum grössten Theil im Lecithin enthalten. Setzt man die am 2. und 3. Versuchstage mit dem Harn abgeführte N-Menge = 100, so betrug die in vier 3 stündigen und einer 12 stündigen Periode ausgeschiedene Quantität

am 2. Tage . .	11,6	22,3	20,4	13,6	31,9
» 3. » . .	11,3	18,6	17,5	14,6	37,7

während für die P_2O_5 sich ergab

am 2. Tage . .	5,2	25,0	22,3	15,3	32,0
» 3. » . .	7,5	17,0	17,4	13,7	44,2

Es geht also die P_2O_5-Ausscheidung mit der N-Ausfuhr Hand in Hand. Das Verhältniss P_2O_5 : N betrug an den 5 Versuchstagen 1 : 5,02 : 3,2 : 2,2 : 2,0 : 2,2. Ueber die Beurtheilung dieses Resultats seitens des Verf.'s gegenüber namentlich den Zülzer'schen Anschauungen [J. Th. 6, 153] ist das Original einzusehen. [Vergl. auch Feder, J. Th. 11, 402]. Fürbringer.

131. **Th. Lehmann: Zur Bestimmung der Alkalien im Harn**[1]. Statt der bisher meist geübten Neubauer'schen Methode der Alkalibestimmung schlägt Verf. vor, den Harn, von welchem bis zu einer Dichte von 1,02 100 Cm., bei höherer Dichte 50 Cm. genommen werden, in einer Platinschale mit 3—4 Grm. Ammoniumsulfat einzudampfen und event., wenn die Asche nicht weiss wird, unter Befeuchten mit einigen Tropfen Schwefelsäure zu veraschen. Die Asche

[1]) Zeitschr. f. physiol. Chemie 8, 508—510.

löst man in heisser, verdünnter Salzsäure, fällt mit Barytwasser und verfährt weiter in bekannter Weise. Nach den Beleganalysen sind die Resultate genauer, als nach dem Neubauer'schen Verfahren. — Da das käufliche Platinchlorid wegen seines Gehaltes an freier Säure lösend auf das Kaliumplatinchlorid einwirkt, so schlägt Verf. bei der Trennung von KCl und NaCl vor, die mit Platinchlorid versetzte Lösung der Alkalichloride wiederholt zur Trockne zu verdampfen, den Rückstand mit wenigen Tropfen Wasser zu befeuchten und zu zerreiben, dann unter erneutem Wasserzusatz zur Syrupconsistenz einzudampfen, 96 % Alcohol hinzuzufügen und dann sofort zu filtriren. Die letzten Reste des Niederschlages, welche mit der Spritzflasche sich nur schwierig auf's Filter bringen lassen, werden mit Streifchen Filtrirpapier, die vorher sammt dem Filter bei 110 ° getrocknet und gewogen wurden, mit Hilfe ein Glasstabes, dem an dem einen Ende ein ca. 1 Mm. langer Platindraht eingeschmolzen ist, auf das Filter gebracht.

Andreasch.

132. **R. Lépine u. G. Guérin: Ueber den Ursprung des schwer oxydirbaren Schwefels im Harn**[1]. Wie Verff. früher [J. Th. **11**, 327] nachgewiesen haben, zerfällt der im Harn vorhandene Schwefel, welcher nicht in Form von Schwefelsäure vorliegt, nach dem Grade seiner Oxydirbarkeit in zwei verschiedene Theile; der eine Antheil lässt sich leicht oxydiren (durch Chlor oder Brom), der andere nur durch Schmelzen mit Soda und Salpeter. Für diesen schwer oxydirbaren Schwefel ist die Quelle zum Theil im Taurin und seinen Derivaten zu suchen, die im Darmcanal resorbirt und durch den Harn abgeschieden werden. Da aber selbst bei vollständigem Ausschlusse der Galle (durch Ableitung nach aussen mittelst einer Gallenfistel) derselbe nicht ganz aus dem Harn verschwindet, so müssen auch noch andere Stoffe zu seiner Entstehung beitragen. So lieferte der Harn (1 Liter) einer mit Brod und Fett gefütterten Hündin mit Gallenfistel 0,546 Grm. H_2SO_4 in Form von Sulfaten und gepaarten Schwefelsäuren, 0,63 Grm. nach Oxydation mit Brom und 0,888 Grm. nach dem Schmelzen; bei Fleischkost waren die resp. Mengen 3,6, 3,67 und 4,8 Grm. Im ersteren Falle betrug also der schwer oxydirbare Schwefel 0,0857 Grm. = 30 % des Gesammtschwefels, im letzteren Falle 0,35 Grm. = 23 %. Andreasch.

[1]) Compt. rend. **97**, 1074—1076.

133. **v. Mering: Die Bestimmung der Chloride im Hundeharn**[1]. Wie Verf. fand, lassen sich im menschlichen Harn chlorsaure Salze leicht quantitativ bestimmen, wenn man in einer Portion die Chloride nach der Salkowski-Volhard'schen Methode [J. Th. **11**, 242] direct ermittelt und in einer anderen Portion die Chloride erst dann bestimmt, nachdem die chlorsauren Salze durch Erwärmen des Harns mit Zinkstaub und verdünnter Schwefel- oder Essigsäure reducirt worden sind. Im Hundeharn lassen sich bekanntlich die Chloride nicht direct nach der Volhard'schen Methode bestimmen; Verf. fand aber einen Hundeharn, bei welchem selbst die von Salkowski zu diesem Zwecke vorgeschlagene Modification, im Aufkochen des Harns mit Salpetersäure bestehend, im Stiche liess und viel zu hohe Werthe ergab. In zwei Versuchen wurden in diesem Harn (von zwei verschiedenen Tagen) gefunden:

	% NaCl	
Ohne Erhitzen mit Salpetersäure	0,280	0,344
Nach dem Erhitzen mit Salpetersäure	0,244	0,316
Mit Zinkstaub und verdünnter Schwefelsäure gekocht	0,148	0,193
Mit Zinkstaub und verdünnter Essigsäure gekocht .	—	0,196
Mit Soda und Salpeter verascht	0,141	0,189

Bei einem anderen Hundeharn wurden dagegen sowohl nach der Salkowski'schen Modification des Volhard'schen Verfahrens, als nach dem Erwärmen mit Zinkstaub und Säure oder dem Schmelzen mit Salpeter und Soda übereinstimmende Zahlen erhalten. Verf. schlägt folgende Methode der Chlorbestimmung für den Hundeharn vor: 20 Cm. Harn werden mit 60 Cm. Wasser verdünnt und auf Zusatz von 5—8 Grm. chlorfreien Zinkstaubs und 10—15 Cm. verdünnter Schwefelsäure (1 : 5) auf dem Wasserbade $^1/_2$ St. erwärmt. Nun wird heiss filtrirt, der Niederschlag wiederholt mit kochendem Wasser gewaschen und im mit Salpetersäure angesäuerten Filtrate die Chloride entweder nach Volhard oder gewichtsanalytisch als Chlorsilber bestimmt. Das Kochen mit Zinkstaub und Säure zersetzt die schwefelhaltigen Körper unter Schwefelwasserstoffentwickelung. Will man im Hundeharn Chlorate neben Chloriden bestimmen, so versetzt man ausserdem eine Harnportion mit Silberlösung im Ueberschuss und wenig Salpetersäure, schmilzt den Niederschlag mit

[1] Zeitschr. f. physiol. Chemie 8, 229—234.

Soda und Salpeter und bestimmt in dem Auszuge das Chlor; statt dessen kann man den Niederschlag auch mit Zinkstaub und verdünnter Essigsäure erwärmen und im Filtrate die Chloride mit Silber bestimmen. Aus der Differenz zwischen der Menge des direct gefundenen Chlors und derjenigen, welche nach Behandlung des ganzen Harns mit Zinkstaub und Säure erhalten wurde, lässt sich der Gehalt an Chlorat leicht berechnen. Man kann übrigens sowohl im Menschen- wie im Hundeharn die Chlorate auch mit schwefliger Säure reduciren.

Andreasch.

134. **E. Harnack: Ueber die Methoden der quantitativen Jodbestimmung im menschlichen Harn**[1]. 135. **E. Baumann: Zur Frage der Jodbestimmung im Harn**[2]. 136. **E. Harnack: Ueber die quantitative Jodbestimmung im Harn**[3]. ad 134. Wenn das Jod im Harn zum Theil als Jodkalium, zum Theil in organischen Verbindungen enthalten ist und man die Gesammtmenge desselben bestimmen will, so muss der Harn verbrannt und die Bestimmung in der Asche vorgenommen werden. Man verfährt dabei am besten in folgender Weise: Die abgemessene Harnmenge wird durch Soda stark alkalisch gemacht und in einer Platinschale abgedampft und geglüht; die kohlehältige Asche wird mit heissem Wasser ausgelaugt, filtrirt, der Rückstand sammt Filter wieder unter Sodazusatz verbrannt, extrahirt und die ganze Procedur noch 1 oder 2 Mal wiederholt. Aus den Filtraten wird das Jod als Jodpalladium abgeschieden; nach 24 stündigem Stehen wird filtrirt, der Niederschlag getrocknet und gewogen. — Grössere Schwierigkeiten verursacht dagegen die Jodbestimmung im Harn selbst. So fand Verf. in einer Controlbestimmung, wobei das Jod durch Silberlösung gefällt und das Jodsilber vom mitausfallenden Chlorsilber durch Ammoniak getrennt wurde, statt der zugesetzten 20 Mgrm. KJ 55,4 Mgrm. Auch die directe Ausfällung mit Palladiumchlorür nach Hilger lieferte viel zu hohe Resultate (27 Mgrm. JK statt 10 Mgrm.). Verf. verwirft deshalb diese unter anderem von Zeller [J. Th. 13, 210; vergl. auch J. Th. 13, 212 u. 213] benutzte Methode und die aus den dabei erhaltenen Zahlen gezogenen Schlüsse. Auch von der von Zeller ebenfalls benützten Kersting'schen

[1]) Zeitschr. f. physiol. Chemie 8, 158—163. — [2]) Daselbst 8, 282—290. — [3]) Daselbst 8, 391—394.

Methode [Annal. Chem. Pharm. 87] glaubt Verf., dass sie „schwerlich genaue Resultate ergebe“, ohne jedoch dafür Beweise beizubringen. Dagegen lässt sich die Jodbestimmung im Harn leicht nach der Lassaigne'schen Methode auf indirectem Wege ausführen, indem der im Harn durch Palladiumchlorür erzeugte Niederschlag nach dem Auswaschen mit Soda geglüht und in dem erhaltenen Auszuge das Jod abermals als Jodpalladium gefällt und gewogen wird. — ad 135. Verf. wendet sich gegen die von Harnack an den Versuchen von Zeller geübte Kritik, indem er nachweist, dass die von Zeller benützten Methoden der Jodbestimmung im Harn genügend genaue Resultate ergeben. Die Hilger'sche Palladiumtitrirung [J. Th. 4, 218], darin bestehend, dass eine abgemessene Menge von Palladiumchlorürlösung von bestimmtem Gehalt so lange mit dem angesäuerten jodhaltigen Harn versetzt wird, bis alles Palladium ausgefällt ist, lieferte Zeller fast so genaue Resultate wie Hilger selbst; nur fand Zeller die Grenze, bei welcher die Ergebnisse genau wurden, etwas höher wie Hilger, nämlich bei einem Jodgehalt des Harns von $^1/_{100}$ %. Der Grund, warum Harnack viel zu hohe Resultate erhielt, liegt darin, dass derselbe den Harn mit HCl ansäuerte, mit Palladiumchlorür fällte und den erhaltenen Niederschlag, der auch die in jedem Harn durch HCl allein entstehende Fällung enthielt, als Jodpalladium in Rechnung stellte. Die Kersting'sche Methode wurde von Zeller beim Hundeharn, bei welchem der Gehalt an unterschwefliger Säure die Palladiumtitrirung nicht erlaubte, angewendet, jedoch mehr Schwefelsäure, als Kersting angibt, benützt. Die Resultate waren etwas zu niedrig; so gaben 100 Cm. mit 50 Mgrm. Jod (als Jodkalium) versetzten Hundeharns bei der Destillation mit 50 Cm. Schwefelsäure 47,2 Mgrm. Jod im Destillate. Die Bestimmung des Jods im Harn als Jodsilber wurde von Zeller nur dann angewendet, wenn es sich um die Ermittelung der Menge des Jodalkali im Harn handelte und zugleich die Gegenwart von organischen Jodverbindungen auszuschliessen war. Das abgemessene Volum Jodharn wurde mit Salpetersäure angesäuert, $^1/_2$ St. auf dem Wasserbade erwärmt, nach dem Erkalten filtrirt und unter beständigem Umrühren so lange mit Silbernitrat versetzt, bis die Farbe des entstehenden Niederschlages nicht mehr gelb, sondern rein weiss war, oder bis eine Probe von ammoniakalischer Silberlösung nicht mehr getrübt wurde. Der alles

Jod der Jodide des Harns enthaltende Niederschlag wurde nach 24 St. abfiltrirt, getrocknet, in ein Becherglas gebracht, mit der 15—20fachen Menge von starkem Ammoniak digerirt, auf dasselbe Filter gebracht, erst mit verdünntem Ammoniak, später mit Wasser gewaschen, zuletzt getrocknet und gewogen. So ergaben 100 Cm. Hundeharn, mit 0,1905 Grm. KJ versetzt, 0,263 Grm. statt 0,2696 Grm. AgJ. Das Resultat wird dadurch verändert, dass etwas Jodsilber vom Ammoniak gelöst wird, während Spuren von Chlorsilber beim Jodsilber zurückbleiben können. Bringt man ersteren Fehler in Rechnung, so würden sich für obigen Versuch 0,2557 Grm. AgJ statt der direct gefundenen 0,263 Grm. ergeben. Ein zweiter Versuch mit 500 Cm. Hundeharn und 0,208 Grm. KJ gab statt 0,2944 Grm. AgJ bei der ersten Wägung 0,2805 Grm., nach der Correction 0,2753 Grm. AgJ. — ad 136. Enthält nur eine kurze Entgegnung auf die vorstehende Kritik Baumann's. Andreasch.

137. **L. Brieger: Zur Darstellung der Aetherschwefelsäure aus dem Urin**[1]. Das Filtrat des mit Bleizucker ausgefällten frischen Urins wird mit Bleiessig versetzt, filtrirt, entbleit und eingedampft. Im Vacuum krystallisiren dann Blättchen aus, welche nach wiederholter Umkrystallisation aus viel heissem absolutem Alcohol, mit Salzsäure und Chlorbaryum gekocht, schwefelsauren Baryt ausfallen lassen und mit Bromwasser Tribromphenol liefern. Ganz vorzugsweise handelt es sich nach dem Resultat einer angestellten Analyse um parakresolschwefelsaures Kali. Da Bleiessig ätherschwefelsaures Salz mit niederreisst, eignet sich die Methode zur quantitativen Bestimmung nicht.

Fürbringer.

138. **G. Salomon: Ueber die chemische Zusammensetzung des Schweineharns**[2]. Nachdem die Harnsäure im Schweineharn von frühern Untersuchern vermisst und man deshalb angenommen, dass sie hier durch Guanin ersetzt werde, gelang es Verf. bei Einhaltung der Silberfällungsmethode von E. Salkowski [J. Th. **6**, 130] aus 5,5 Litern sauer reagirenden Schweineharns 0,65 eines gut krystallisirenden, aschefreien, fast weissen Präparates darzustellen, das sich durch die Murexidprobe und Elementaranalyse (gefunden: 36,17% C,

[1]) Zeitschr. f. physiol. Chemie 8, 311 u. 312. — [2]) Virchow's Archiv **95**, 527—584.

2,72% H, 33,07% N) als Harnsäure auswies. Ihr Verhältniss zum Harnstoff betrug nach einer zweiten Bestimmung (2 Liter) 1 : 150. — Die von der Harnsäure getrennte schwefelsaure Lösung wurde mit Ammoniak und Silbernitrat gefällt, der Niederschlag in heisser Salpetersäure gelöst, worauf beim Erkalten ein Sediment auftrat, das mit H_2SO_4 zerlegt wurde. In dem mit Ammoniak versetzten Filtrat vom Schwefelsilber schieden sich grössere Nadeln und Platten aus, während das salpetersaure Filtrat nach der Uebersättigung mit Ammoniak, Zerlegung mit H_2S und Eindampfung kleine garbenförmige Krystalle lieferte. Beide Substanzen gaben sich als Xanthinkörper zu erkennen durch ihr Verhalten zu Ammoniak, Natronlauge, Blei-, Quecksilbersalzen, Pikrinsäure etc.; der erste, welcher die Weidel'sche Probe bei starker Xanthinreaction nicht ergab, stimmte in allen wesentlichen Punkten mit Guanin überein mit Ausnahme der Entwickelung eines isonitrilähnlichen Geruches beim Erhitzen, welcher dem Guanin nicht zukommt. Vielleicht ist dieser Körper identisch mit dem von Pecile im Schweineharn gefundenen Guanin [J. Th. **6**, 131]. Der zweite Körper war Xanthin. Ausserdem fand S. noch Kreatin und in dem alcoholischen Auszuge der vom ersten Silberniederschlage abfiltrirten Flüssigkeit eine ätherlösliche, krystallisationsfähige Säure (vielleicht Bernsteinsäure). — In einem Zusatze bekennt sich Verf. zur nachträglichen Entdeckung der Arbeit von Meissl und Strohmer [J. Th. **13**, 39], welche im Schweineharn Spuren von Harn- und wahrscheinlich auch Hippursäure gefunden. Fürbringer.

139. **Rich. Schneider: Ueber das Schicksal des Caffeïns und Theobromins im Thierkörper, nebst Untersuchungen über den Nachweis des Morphins im Harn**[1]. Caffeïn. Zur Aufsuchung des Caffeïns in thierischen Geweben und Flüssigkeiten eignet sich nach Verf. am besten die Ausschüttelung mit Benzin, das weniger Verunreinigungen aufnimmt als Chloroform, während durch Petroleumäther gar kein Caffeïn ausgezogen werden kann; wird die Flüssigkeit vorher alkalisch gemacht, so scheint die in das Lösungsmittel übergehende Caffeïnmenge eine grössere zu sein als bei Anwendung einer sauren Flüssigkeit. Der Verdampfungsrückstand zeigt unter dem Mikroscope

[1]) Inaug.-Dissert. Dorpat, Laakmann, 1884. 66 pag. [cfr. auch N. Schutzkwer, sowie Maly und Andreasch, J. Th. **13**, 269.]

meist wohl ausgebildete Caffeïnnadeln; auf Zusatz von concentrirter Sublimat- oder Silberlösung bilden sich nach einiger Zeit radiär gestreifte Kugeln der entsprechenden Doppelverbindungen. Zur näheren Identificirung dient die Schwarzenberg'sche Murexidprobe mit Chlorwasser, die man ebensogut mit der Sublimatverbindung als mit dem Verdampfungsrückstande selbst anstellen kann; nur ist dabei sehr auf das Verhältniss zwischen der Chlor- und der Caffeïn- (resp. Theobromin-) menge zu achten, da ein Ueberschuss, sowie ein Mangel von Chlor das Eintreten der Reaction verhindert. Auch das Ammon ist stark verdünnt und nicht im Ueberschuss zu verwenden. — Verf. versetzte Harn, Blut und künstlichen Speisebrei mit geringen Caffeïnmengen (1—10 Mgrm. auf 100 CC.), schültelte die Flüssigkeiten erst zur Entfernung von Verunreinigungen mit Petroleumäther, dann nach dem Alkalischmachen mit Benzin aus und prüfte den Rückstand durch die Sublimat- und Murexidprobe auf Caffeïn. Diese fiel in den meisten Fällen positiv aus, auch dann, wenn die entsprechenden, mit Caffeïn versetzten Flüssigkeiten vorher durch 6 Wochen faulen gelassen wurden. Bei einer Katze, die 3 St. vor dem Tode 0,2 Grm. Caffeïn per os erhalten hatte, liess sich nach obiger Methode das Caffeïn im Blut, Magen, Dünndarm, Harn und den Nieren, nicht aber in Leber, Dickdarm, Milz und Lungen nachweisen. Auch nachdem man in einem anderen Versuche die einzelnen Organe einer 6wöchentlichen Fäulniss überliess, fand sich Caffeïn in Magen, Blut und Leber, während jetzt der ganze Darm, sowie Niere und Blase einen negativen Befund ergaben. — Die Versuche über Resorption und Ausscheidung des Caffeïns, die Verf. theils an sich und anderen Personen, theils an Katzen anstellte, führten zu folgendem Resumé: 1) das Caffeïn gelangt vom ganzen Magendarmcanal aus und zwar vollständig und rasch zur Resorption; 2) in medicinalen Gaben (bis 0,3 Grm.) gereichtes Caffeïn wird im Organismus zum grössten Theile zersetzt, d. h. es ist als solches nicht mehr im Harn nachzuweisen; 3) diese Zersetzung ist bei kleinen Gaben eine vollständige und erst bei Einfuhr grösserer Mengen, wie 0,5 Grm. bei einem erwachsenen Menschen, passirt ein geringer Theil unverändert den Körper; 4) eine grosse Rolle bei der Caffeïnausscheidung spielt die Diurese, indem durch künstliche Steigerung derselben auch bei einer geringeren Dosis das Caffeïn unzersetzt im Harn auftreten kann, allerdings nur bis zu einer gewissen Grenze, denn nach Einnahme



von 0,5 Grm. konnte Verf. trotz starker Harnproduction kein Caffeïn im Harn nachweisen; 5) die Ausscheidung des unzersetzt gebliebenen Caffeïns ist eine rache, beginnt schon in den ersten Stunden, erreicht zwischen der 3. und 6. ihr Maximum, um bis zur 9. Stunde so gut wie beendet zu sein; 6) bei subcutaner Application wird das Caffeïn ebenfalls zum grössten Theile zersetzt, und zwar tritt die Ausscheidung des Restes durch die Nieren bei denselben Gaben ein, wie bei innerer Darreichung; 7) beim gewöhnlichen Thee- und Kaffeegenuss wird kein unzersetztes Caffeïn ausgeschieden; erst wenn derselbe das gewöhnliche Maass überschreitet, bleibt — sei es, dass der Caffeïngehalt die entsprechende Höhe erreicht hat, sei es, dass die Diurese gesteigert wird — ein geringer Theil des Caffeïns unzersetzt und ist im Harn nachzuweisen. — Theobromin. Dasselbe wird im Gegensatz zu Caffeïn nur von Chloroform, und zwar ausschliesslich aus saurer, nicht aus alkalischer Lösung aufgenommen; zur Feststellung der Identität beim forensisch-chemischen Nachweis diente Verf. die der Caffeïnverbindung vollkommen ähnliche Verbindung mit Sublimat und die Murexidreaction. Die einzelnen Versuche mit Harn, Blut, Speisebrei und gefaulten Flüssigkeiten, sowie die Thierversuche über die Vertheilung des Theobromins im Körper gaben vollständig die beim Caffeïn beobachteten Thatsachen wieder. Bezüglich der Resorption- und Ausscheidungsverhältnisse findet Verf., dass: 1) das Theobromin nach der Aufnahme vom Magendarmcanal aus im Organismus zum grössten Theile, wenn auch in geringerem Grade als das Caffeïn, zersetzt wird; 2) diese Zersetzung ist beim erwachsenen Menschen bei Gaben unter 0,3 Grm. eine vollständige; überschreitet die Dosis aber diese Grenze, so wird ein Theil der Substanz unverändert durch den Harn ausgeschieden; auch hier spielt die Diurese eine grosse Rolle; 3) die Ausscheidung beginnt in den ersten Stunden nach der Einnahme, erreicht ihren Höhepunkt zwischen der 3. und 9. St., ist aber frühestens nach 36 St. vollkommen beendet; 4) bei gleichzeitiger Einnahme beider Alkaloïde scheint die Zersetzung des einen im Organismus durch das andere nicht beeinflusst zu werden. — Morphin. Die Frage nach der Ausscheidung unzersetzten Morphins durch den Harn hat nicht allein theoretisches Interesse, sondern ist auch bei dem immer mehr sich ausbreitenden chronischen Morphinismus für den praktischen Arzt von Wichtigkeit. Durch eine Reihe von Arbeiten [Vogt, J. Th. 5, 144; Bornträger,

Archiv d. Pharm. 1880, 3. Reihe, **17**, 121; Landsberg, J. Th. **10**, 279; Eliassow, J. Th. **10**, 185 etc.] sah sich Verf. veranlasst, die von Kauzmann [Inaug.-Dissert. Dorpat 1868] gewonnenen positiven Resultate über den Nachweis des Morphins im Harn einer erneuten Prüfung zu unterziehen. Dazu wurde der zu untersuchende Urin ohne vorheriges Einengen nach Ansäuerung mit einigen Tropfen verdünnter Schwefelsäure (1:8) mit $^1/_3$—$^1/_5$ des Volumens Amylalcohol durch 5 Min. geschüttelt, dann der Harn mit Ammoniak alkalisch gemacht und sofort mit derselben Menge Amylalcohol ausgezogen, der letztere Auszug verdunstet und der Rückstand mit dem Fröhde'schen Reagens geprüft. Wie ein Vorversuch ergab, liessen sich nach dieser Methode noch 10 Mgrm. Morph. pur. in 300 CC. Harn leicht nachweisen. Verf. untersuchte nun den Harn von Katzen, die 10—30 Mgrm. Morphinacetat theils subcutan, theils per os erhalten hatten und konnte stets ein positives Resultat verzeichnen. Auch der Harn von 3 Personen, die täglich 0,024—0,36 Grm. Morph. acet. theils innerlich, theils in Form von Injectionen erhielten, gab stets prägnante Violettfärbung mit dem Fröhde'schen Reagens. Dass wirklich Morphin und nicht ein anderer, das letztere Reagens bläuender Körper in den Harn übergeht, wurde durch das Eintreffen der übrigen für Morphin angegebenen Reactionen bewiesen. Andreasch.

140. **E. Baumann: Ueber die Bildung der Mercaptursäuren im Organismus und ihre Erkennung im Harn**[1]. Eine Fortsetzung der früheren Arbeiten von Verf. und Preusse über Bromphenylmercaptursäure [J. Th. **9**, 172] und synthetische Processe [J. Th. **11**, 117]. Behufs Isolirung der stark linksdrehenden Verbindung aus dem Hundeharn nach Fütterung mit Chlorbenzol (3,0—6,0 pro die) wurde der Harn verdunstet, mit 99 %igem Alcohol ausgezogen und die Lösung der fractionirten Fällung mit Aether unterworfen. Es resultirte ein gelber Syrup, der durch wiederholte Behandlung mit absolutem Alcohol und reinem Aether gereinigt wurde. Auf diese Weise erhielt Verf. eine schwach gelbe, nicht krystallinische, von ätherschwefelsauren Salzen freie Substanz, welche reichliche Mengen des Kaliumsalzes der stark linksdrehenden Verbindung enthielt. Versuche der Abscheidung der freien Säure wurden mit Zersetzung und Abscheidung der in Wasser

[1] Zeitschr. f. physiol. Chemie 8, 190—197.

fast unlöslichen Mercaptursäure beantwortet. Die wässerige Lösung der Substanz wird durch Bleiacetat nicht gefällt und spaltet sich auf Zusatz von Schwefelsäure unter allmäliger Abscheidung von Mercaptursäure in farblosen Krystallen. Nach Beendigung der Zersetzung sind zur Neutralisation der abfiltrirten Lösung eben so viele Cubikcentimeter Normalnatronlauge erforderlich, als zuvor Ccm. von Normalschwefelsäure behufs Zersetzung der Substanz. Es werden also zwei einbasische Säuren gebildet, von welchen die noch unbekannte in Wasser löslich ist. Nach Beendigung der Abscheidung der Chlorphenylmercaptursäure ist die Linksdrehung nicht verschwunden, aber viel geringer geworden (z. B. statt —21° 30′ nur —3° 50′). Da die — optisch active — Chlorphenylmercaptursäure in kaltem Wasser so gut wie unlöslich ist, so muss die nach der Spaltung der stark activen Substanz noch vorhandene Linksdrehung dem zweiten Spaltungsproducte zugeschrieben werden. Eine Gewinnung desselben in reinem Zustande ist sehr misslich. Die Säure selbst ist in Wasser und Alcohol sehr leicht, in Aether nicht löslich, reducirt Fehling'sche Lösung und ist vielleicht eine Glycuronsäure, identisch mit der von Jaffé bei der Spaltung der Uronitrotoluolsäure gewonnenen Substanz [J. Th. **8**, 194]. Ausser durch die starke Linksdrehung kann das Auftreten der gepaarten Mercaptursäuren im Harn durch folgende Reaction erkannt werden: Der Harn wird mit Bleiacetat gefällt, das Filtrat entbleit, mit Natronlauge und einigen Tropfen Fehling'scher Lösung 10 Min. lang gekocht und mit Salzsäure angesäuert, worauf eine gelbe käsige Fällung der Kupferverbindung des aus der Mercaptursäure abgespaltenen Mercaptans entsteht. Wesentliche Mengen von Mercaptursäure liefern im Organismus lediglich die Halogenderivate des Benzols und Naphtalins. Am reichlichsten ist die Bildung nach Eingabe von Chlor-, Brom- oder Jodbenzol, insofern je 100 Grm. dieser Substanzen 26—27 Grm. Chlor-, 26—28 Grm. Brom- und 18 Grm. Jodphenylmercaptursäure erzeugten. Keine Mercaptursäuren gibt das Benzonitril. Von letzterem Körper ertragen sehr kräftige Hunde, wie Verf. beiläufig mit Rücksicht auf die Untersuchungen Giacosa's [J. Th. **14**, 82] erwähnt, 6—8 Grm. an 2—3 aufeinander folgenden Tagen. Der Harn zeigt danach Linksdrehung und eine beträchtliche Vermehrung der Aetherschwefelsäuren, welche bei ihrer Spaltung die Nitrile der Salicyl- und Paroxybenzoësäure liefern. Man erhält die Nitrile unrein durch Ausschütteln des mit Salzsäure erwärmten Harns mit Aether; Kochen mit

starker Salzsäure wandelt sie in die betreffenden Säuren um. Nach Verfütterung von 25 Grm. Benzonitril gewann Verf. 0,27 Grm. reine Paroxybenzoë- und 0,114 Grm. reine Salicylsäure. Eine Verseifung des Benzonitrils im Organismus vermochte B. ebenso wenig wie Giacosa zu constatiren. Fürbringer.

141. **P. Pellacani: Zur Pharmakologie der Camphergruppe**[1]). Die vorliegende Arbeit behandelt die physiologische Wirkung von Campherol [Schmiedeberg und Meyer, J. Th. 9, 184] Borneol, Menthol und Bromcampher, und zwar wurde die Allgemeinwirkung und der Einfluss auf die Circulationsorgane studirt, bezüglich deren auf das Original verwiesen werden muss. Das zu den Versuchen dienende Campherol wurde aus dem Harn von Hunden, die täglich 4—6 Grm. Campher erhielten, in folgender Weise dargestellt. Der Harn wird erst mit Bleiessig, dann mit Ammoniak ausgefällt, der ammoniakalische Bleiniederschlag durch Schwefelwasserstoff zerlegt, das Filtrat, das die vom Campher abgeleiteten Säuren enthält, eingedampft und die Säuren in Gegenwart von Salzsäure wochenlang einer Temperatur von 60° C. überlassen. Während dieser Zeit wird täglich davon mittelst Aether eine gewisse Menge des im letzteren löslichen Productes ausgezogen, der Aether mit Soda und Wasser ausgewaschen, abdestillirt, der Rückstand in Wasser gelöst, mit Thierkohle entfärbt und nun abermals in Aether aufgenommen. Danach erscheint das Campherol als weisse, krystallinische Substanz vom Schmelzpunkt 197°, aber noch unter demselben sublimirend; es besitzt einen eigenthümlichen, gar nicht an Campher erinnernden Geruch und löst sich in kaltem Wasser im Verhältniss von 6—7 : 100. — Umsetzungsproducte der obigen Campherarten im Organismus. Der Harn von Thieren, die mit Borneol oder Menthol gefüttert wurden, widersteht der Fäulniss einige Zeit und weist einen eigenthümlichen Geruch auf, der beim Menthol an den dargereichten Stoff erinnert. Zur Isolirung der Umsetzungsproducte der Campherarten wurde der Harn nach vorgängiger Eindampfung oder ohne solche, erst mit Bleiessig, dann mit diesem und Ammoniak ausgefällt, der letztere Niederschlag entweder durch Schwefelsäure oder durch Kohlensäure zerlegt, das noch gelöste Blei aus dem Filtrate durch Schwefelwasserstoff entfernt und dieses eingedampft. Durch Umkrystalli-

[1]) Archiv f. experim. Pathol. u. Pharmak. 17, 369—391.

siren der ausgeschiedenen Krystalle erhält man dieselben rein und farblos. Die Substanz ist eine Säure, welche zur Gruppe der gepaarten Glycuronsäuren gehört, dabei übrigens je nach der Abstammung von Borneol oder Menthol verschieden ist. Diese Menthol- und Borneolglycuronsäuren sind mehrbasisch, bilden amorphe Barytsalze, lösen sich ziemlich leicht in Wasser und Weingeist, nicht in Aether. Die syrupartige Masse, aus welcher sich die Krystalle der Borneol- und Mentholglycuronsäure ausgeschieden haben, besteht grösstentheils aus einer amorphen Säure, welche sonst mit der krystallisirbaren übereinstimmt; ausserdem wurde darin noch eine Uramidoglycuronsäure nachgewiesen. Wenn man die Borneol- resp. Mentholglycuronsäure bei Gegenwart von 4—6% Schwefelsäure oder Salzsäure auf 50—60° erwärmt, so zersetzen sie sich sehr langsam in Glycuronsäure und eine in Aether lösliche Substanz, die bei Anwendung von Borneolglycuronsäure ziemlich mit Campherol übereinstimmt, bei der anderen Säure aber ein öliges, farbloses Product darstellt; die weitere Untersuchung dieser Körper wird in Aussicht gestellt. Andreasch.

142. v. **Mering: Ueber das Schicksal des Kaïrin im menschlichen Organismus**[1]. Verf. stellte fest, dass nach Genuss von Kaïrin (Kaïrin A = Oxychinolinäthylhydrürchlorhydrat $C_{11}H_{15}NO.HCl$) eine beträchtliche Vermehrung der gebundenen Schwefelsäure im Harn eintritt und es gelang ihm, aus dem schwarzbraunen, dem Carbolharn sehr ähnlichen Harn die gebildete Aetherschwefelsäure nach der Methode zu isoliren, deren sich G. Hoppe-Seyler [J. Th. **13**, 192] zur Abscheidung des indoxylschwefelsauren Kaliums aus dem Harn bedient hat. Der Harn wurde zur Syrupconsistenz eingedampft, mit 95%igem Alcohol versetzt, zur filtrirten Lösung das halbe Volum Aether zugegeben, nach 24 St. abgegossen, die klare, hellrothe Flüssigkeit mit concentrirter, alcoholischer Oxalsäurelösung gefällt, schnell filtrirt und mit einer Lösung von Kaliumcarbonat bis zur alkalischen Reaction versetzt. Vom Filtrate wurde der Aether abdestillirt, der Rest zum Syrup eingedampft, mit der 20fachen Menge absoluten Alcohols in der Kälte aufgenommen, 1 Tag stehen gelassen, vom Niederschlage getrennt, das Filtrat mit dem halben Volumen Aether vermischt, bald darauf filtrirt und mit viel Aether gefällt. Die nach

[1] Zeitschr. f. klin. Med. 7, Supplementheft, 149—154.

24 St. abgeschiedenen, seidenglänzenden Krystalle wurden über Schwe säure getrocknet und mit wenig absolutem Alcohol ausgekocht, wo beim Erkalten blätterige Krystalle ausfielen. Die Analyse zeigte, kaïrinschwefelsaures Kalium, $C_{11}H_{14}NO.SO_3K$, vorlag. Di Körper ist sehr resistent gegen Alkalien; mit Silbernitratlösung mit Eisenchlorid färbt er sich schön purpurroth. Durch Kochen Salzsäure wurde daraus wieder salzsaures Oxychinolinäthylhydrür (Kai erhalten. Damit ist erwiesen, dass das dem Organismus einverle Kaïrin mit Schwefelsäure eine ätherartige Verbindung eingeht und kaïrinschwefelsaures Salz in ähnlicher Weise ausgeschieden wird, dies von Baumann für die verschiedenen Hydroxylderivate des Ben nachgewiesen wurde. Wahrscheinlich unterliegt auch vom Kaïrin kleinerer Theil einer weiter gehenden Oxydation; denn der Kaïrinh ist häufig gelbgrün gefärbt und dunkelt beim Stehen an der Luft na Nach grossen Kaïringaben lenkt der Harn die Ebene des polarisir Lichtstrahles nach links ab und reducirt nach dem Erwärmen Salzsäure Fehling'sche Lösung; es ist anzunehmen, dass die Lin drehung von Glycuronsäure herrührt, die sich mit Kaïrin gepa hat, analog dem von Baumann und Preusse angegebenen Verhal der Glycuronsäure gegen Phenol (Phenylglycuronsäure von Schmied berg und Külz). Andreasch.

143. **Petri: Kaïrin bei Phthise, sowie über den Nachweis einer danach Harn auftretenden Aetherschwefelsäure**[1]. Dieselbe verräth sich durch prac voll fuchsinrothe Färbung des mit Essigsäure und Chlorkalk versetzten Har Spectroscopisch ist das Pigment charakterisirt durch ein Absorptionsba zwischen D $1/2$, E und F. Die präformirte Schwefelsäure ist im Kaïrinha auf ein Minimum reducirt. [Im Uebrigen von klinischem Interesse.]

Fürbringer.

144. **F. Müller: Beobachtungen über Antipyrin**[2]. Durc Einführen des Medicaments in den fiebernden Organismus wird unte bedeutendem Sinken der Temperatur und einer Reihe Nebenerscheinunge (klinischen Interesses) eine beträchtliche Herabsetzung der Stickstoff ausscheidung im Harn bewirkt, bedeutender, als sie Sassetzk [J. Th. **18**, 394] für das kalte Bad, für Chinin und Salicylsäure con statirt. So sank bei einem Typhuskranken die N-Ausfuhr mit dem

---

[1]) Centralbl. f. d. med. Wissensch. 1884, No. 18. — [2]) Centralbl. f. klin Med. 1884, No. 36.

Harn von 19,6 auf 11,8, ein andermal von 23,4 auf 17,3 pro die. Bei gesunden Menschen ist die N-Verminderung gering, wenn überhaupt vorhanden. — Nach beträchtlichen Antipyringaben steigt die Menge der gebundenen Schwefelsäure im Harn bis zur Hälfte der präformirten. Wahrscheinlich wird also das Medicament ähnlich wie das Kaïrin [cf. v. Mering, vorstehendes Referat] im Harn an Schwefelsäure gebunden. Spaltet man die Aetherschwefelsäure durch Kochen mit HCl und neutralisirt mit NaHO, so gelingt im Destillate die Antipyrinreaction d. i. Grünfärbung auf Zusatz von Natriumnitrit. Die Reindarstellung des Medicamentes aus dem Harn misslang.

Fürbringer.

145. **W. C. Kimmyser: Untersuchungen über die Reduction des Natrium-Chlorats im lebenden thierischen Organismus**[1]. Im Anschluss an die Untersuchungen Binz' constatirt Verf. an erster Stelle, dass frisches defibrinirtes Rindsblut auf 37 ° C. während kürzerer oder längerer Zeit erhitzt, nicht unbeträchtliche Mengen Natriumchlorat reducirt. So wurden bei einer Versuchsdauer von 24 St. durch 40 CC. Blut 25,5 % des zugesetzten Chlorats, bei einer Versuchsdauer von 2×24 St. durch 20 CC. Blut 34,2 % zu Chlorid reducirt. Das Durchleiten atmosphärischer Luft, die Anwesenheit also einer grösseren Menge Sauerstoff, hatte auf den Process keinen Einfluss, da bei einer Versuchsdauer von 7 St. 13,4 % des Chlorats reducirt wurden, während in dem Controlversuche ohne Durchleiten von Luft die reducirte Menge 11,8 % betrug. Der Unterschied zwischen beiden Versuchen mit Bezug auf die Methämoglobinbildung war aber unverkennbar, da der Zutritt von Sauerstoff das Auftreten dieser Umwandlung um mehrere Stunden verzögerte. In allen Versuchen war die nämliche Menge Natriumchlorat (10 CC. einer 10 %igen Lösung) zugesetzt worden. — Das Resultat dieser Versuche kann aber durchaus nicht als maassgebend für die Processe im lebenden Organismus betrachtet werden, und bei den einander so oft widersprechenden Meinungen über diesen Gegenstand wurde vom Verf. eine neue Versuchsreihe, sowohl bei Thieren wie beim Menschen, unternommen. Es wurde deshalb die nach dem Gebrauche des Chlorats im Harn

---

[1]) W. C. Kimmyser: Onderzoekingen over de reductre van chlorater in het levend Organismus, Doct.-Dissert. (Aus dem path. Lab. in Amsterdam.) Oct. 1884.

anwesende Chlorid- und Chloratmenge bestimmt, nachdem der Organismus an eine Nahrung gewöhnt war, bei welcher die Chlorausscheidung im Harn soviel als möglich constant blieb. Zur Bestimmung des Chlor wurde die von Salkowski für den Harn modificirte Volhard'sche Methode angewandt, zur Bestimmung des Chlorats die Menge des Chlor nach derselben Methode in der Harnasche (welche durch Abdampfen mit Natriumcarbonat und Verbrennen mit einer sehr kleinen Menge Salpeter erhalten wurde) bestimmt. Die Differenz zwischen der bei der Veraschung vorhandenen und der als solcher im Harn anwesenden Menge Cl konnte, wie Vorversuche ergaben, nur vom Chlorat herrühren, und es gelang, im Kaninchen- und Menschenharn die absichtlich zugesetzte Menge Natriumchlorat bis auf $\pm 4\%$ zurückzufinden. Auch beim Hundeharn kam Verf. erst mit dieser Methode aus, da bei dem von ihm gebrauchten Hund im normalen Zustande bei verschiedener Fütterung kein Unterschied zwischen der Chlorbestimmung in dem Harn als solchem und in der Harnasche bemerkt werden konnte. Später ergaben sich aber bei der Anwesenheit des Chlorats im Harn unbekannte Uebelstände, welche die Bestimmung des Cl erschwerten und die beim Hunde erhaltenen Resultate nicht ganz zuverlässig machen, da die von v. Mering angegebene und auch vom Verf. mit gutem Erfolge geübte Methode nur ausnahmsweise zur Anwendung kam. — Mit Kaninchen (die zum Versuch dienenden wurden regelmässig durch die Oesophagussonde mit Milch und Mehl gefüttert) wurden 8 Experimente angestellt. Der erste Versuch, wobei das Thier 8 Tage hintereinander jeden Tag zu seiner Nahrung 2 Grm. Natriumchlorat zugesetzt bekam, misslang insofern, als das Thier nach einiger Zeit kränkelte und schiesslich kurz nach dem Aussetzen des Chlorats an einem (vielleicht durch Perforation des Oesophagus entstandenen) Empyema zu Grunde ging. Von den verabreichten 16 Grm. wurden nur 8,76 Grm. im Ganzen im Harn zurückgefunden; dagegen konnte mit Ausnahme des 1. und 3. Versuchstages nie eine Vermehrung der Cl-Ausscheidung beobachtet werden, was wohl mit dem Fieber in Zusammenhang gebracht werden kann, aber jedenfalls nicht für eine Reduction spricht. Das zweite Kaninchen bekam zuerst während 4 Tagen täglich 4 Grm. Natriumchlorat und dann nach einer Ruheperiode von 5 Tagen wieder während 4 Tagen täglich 2 Grm. Chlorat zu seiner Nahrung zugesetzt. Von den zuerst verabreichten 16 Grm. wurden im Harn 13,51 Grm. zurückgefunden,

welche sich so vertheilten, dass am 1. Tage von den 4 Grm. 2,91 Grm., am 2. Tage 3,35 Grm., am 3. Tage 3,85 Grm., am 4. Tage 3,29 Grm. ausgeschieden wurden, und am 5. Tage, als der Chloratgebrauch schon ausgesetzt wurde, noch 0,11 Grm. Die Chlorausscheidung zeigte am 1. Tage des Chloratgebrauches eine Vermehrung von 0,2237 Grm., welche während der übrigen Tage des Gebrauches bestehen blieb, so dass im Ganzen eine Zunahme der Chlorausscheidung von 720 Mgrm. vorlag; am Tage des Aussetzens des Mittels wurde aber, obgleich der Harn noch wägbare Mengen Chlorat enthielt, eine sehr deutliche Abnahme des Cl beobachtet. Von den nach der Ruheperiode verabreichten 8 Grm. (in 4 Tagen jedesmal 2 Grm.) wurden im Harn 6,42 Grm. Na-Chlorat wiedergefunden, welche sich so vertheilten, dass derselbe am 1. Tage 1,18 Grm., am 2. Tage 1,43 Grm., am 3. Tage 1,52 Grm., am 4. Tage 2,06 Grm. und am 5. Tage (als das Mittel schon ausgesetzt war) noch 0,230 Grm. enthielt. Die Chlor-Ausscheidung zeigte hier sowohl am 1. Tage als im Ganzen fast vollkommen dieselbe Zunahme, als bei der Verabreichung von 4 Grm. täglich (Zunahme der Cl-Ausscheidung am 1. Tage = 0,2217 Grm., Zunahme der Cl-Ausscheidung im Ganzen = 754 Mgrm.), und auch hier ergab sich eine bedeutende Abnahme dieser Ausscheidung am Tage des Aussetzens, obgleich der Harn noch sehr deutlich Chlorat enthielt. Das dritte Kaninchen bekam 6 Grm. Chlorat auf einmal, von welchem an demselben Tage 2,884 Grm., am folgenden Tage 0,035 Grm., im Ganzen also 2,919 Grm. entfernt wurden, während die Chlor-Ausscheidung am Tage der Einnahme eine Vermehrung um 0,516 Grm., am folgenden Tage dagegen eine Abnahme von 0,3326 Grm. zeigte. Bei den weiteren Versuchen mit Kaninchen wurde das Natrium-Chlorat subcutan injicirt, und zwar bei demselben Thiere 1 Mal in der Dose von 1 Grm. (10 CC. einer 10 %igen Lösung) und dann nach einer Pause von 4 Tagen in der Dose von 2 Grm. Von dem 1 Grm. wurde am Tage der Einspritzung 0,728 Grm., am folgenden Tage 0,168 Grm. (also 0,896 Grm. im Ganzen) mit dem Harn entleert; die Chlor-Ausscheidung hatte am Tage der Einspritzung um 0,336 Grm. zugenommen, am folgenden Tage um 0,230 Grm. abgenommen; von den 2 Grm. wurden am Tage der Einspritzung 1,53 Grm., am folgenden Tage 0,078 Grm. (im Ganzen also 1,608 Grm.) mit dem Harn entfernt; die Cl-Ausscheidung zeigte am Tage der Einspritzung eine Zunahme von 0,372 Grm., am folgen-

den Tage eine Abnahme von 0,179. Auch hier zeigte sich also die Zunahme der Chlor-Ausscheidung bei demselben Thier fast ganz unabhängig von der eingeführten Chloratmenge. In zwei weiteren Versuchen bei zwei anderen Thieren mit subcutaner Einspritzung, resp. von 0,5 und 1 Grm. Natriumchlorat, in welchen nur 39 % und 66 % des eingeführten Chlorats im Harn wiedergefunden wurden, hatte ebenso die Cl-Ausscheidung am Tage der Einspritzung zugenommen, aber durchaus nicht im Verhältniss zur eingeführten oder nicht im Harn wiedererschienenen Chloratmenge (bei 0,5 Grm. um 0,322, bei 1 Grm. um 0,141?). Die Abnahme der Cl-Ausscheidung am Tage nach der Einspritzung fehlte hier. Alle die zu den Versuchen dienenden Kaninchen waren männliche Thiere, so dass der Harn mittelst des Katheters gesammelt werden konnte. Auch beim Hunde (einem weiblichen Thiere, welches mit Fleisch und Brod gefüttert wurde) wurde der Harn mit dem Katheter entleert. Das Thier bekam in einem ersten Versuch 4 Grm. Natriumchlorat mit seinem Futter. Von der eingeführten Menge erschien mehr wie 90 % im Harn, so dass am Tage der Verabreichung 3,028 Grm., am folgenden Tage 0,59 Grm., im Ganzen 3,618 Grm. entleert wurden. Die Cl-Ausscheidung verhielt sich wie bei den Kaninchen und zeigte eine bedeutende Zunahme am Tage der Einspritzung (+ 0,742), eine recht bedeutende Abnahme (— 1,326 Grm.) am darauffolgenden Tage. In einem zweiten Versuch (das Thier hatte unterdessen geboren) bekam es 6 Grm., von welchen nur 53 % im Harn zurückgefunden wurden, während die Cl-Ausscheidung keine Vermehrung zeigte. In einem dritten Versuch endlich wurden dem Thiere 2 Grm. (20 CC. einer 10 %igen Lösung) durch subcutane Einspritzung beigebracht, von welchen 77 % im Harn erschienen, während die Cl-Ausscheidung eine ziemlich beträchtliche Abnahme ergab. Das Thier fieberte aber heftig nach der Einspritzung und es darf deshalb dieser Versuch nicht als maassgebend für normale Verhältnisse betrachtet werden, während überhaupt die Bestimmungen im Hundeharn, wie schon oben angegeben, kein vollkommenes Zutrauen verdienen. — Der Verf. experimentirte endlich an sich selbst, bei einer sehr gleichmässigen Nahrung, so dass seine Cl-Ausscheidung nur innerhalb enger Grenzen wechselte (12,312 : 12,648 Grm.). Er nahm 4 Grm. Chlorat zu sich, von welchem er 57 % im Harn wiederfand, während, wie bei Kaninchen, die Cl-Ausscheidung am Tage der Einnahme eine Vermehrung von 0,604 Grm., am Tage nachher eine Abnahme von

1 Grm. zeigte. — Nachdem Verf. sich durch einen eigenen Versuch überzeugt hatte, dass die fast constante Abnahme der Cl-Ausscheidung am Tage nach der Chlorateinfuhr nicht von der vorhergegangenen Zunahme der Cl-Ausscheidung als solcher abhängig gestellt werden konnte (da bei Zufuhr von NaCl nichts derartiges beobachtet wurde), suchte er die Ursachen ausfindig zu machen, welche 1) zu der fast constanten Zunahme des Cl im Harn am Tage der Chlorateinfuhr führten, auch wenn 90 und 95 % des Chlorats im Harn wiedererscheinen, und welche durchaus nicht in directem Verhältniss zu der Menge des eingeführten Chlorats stand, und welche 2) die fast ebenso constante Abnahme am Tage nachher bewirkten, auch wenn nicht unbedeutende Mengen Chlorat noch im Harn anwesend waren. Es stellte sich heraus, dass in dem schon entleerten Harn ausserhalb des Körpers eine Reduction von Chlorat zu Chlorid besonders bei alkalischer Reaction und Körpertemperatur (wenigstens beim Menschen- und Kaninchenharn) ziemlich leicht zu Stande kommt. So wurden durch Kaninchenharn, welcher 6 St. mit 500 Mgrm. Natriumchlorat auf eine Temperatur von 37° C. gebracht und darnach auf Zimmertemperatur während 18 St. sich selbst überlassen wurde, 13 % des zugesetzten Chlorats reducirt, durch Menschenharn unter denselben Umständen 24 %. Saure Reaction und niedrige Temperatur verhindern die Reduction, welche auch in neutralen Harnen nicht ausbleibt, und durch vorheriges Auskochen des Harns, wenn auch nicht ganz unmöglich gemacht, so doch wenigstens sehr bedeutend herabgesetzt wird. Im Hundeharn wurde diese Reduction, welche als eine Art Fäulniss aufzufassen ist und wohl von niederen Organismen eingeleitet werden wird, nicht beobachtet, aber hier ergaben sich eben die oben erwähnten Schwierigkeiten bei der Bestimmung der Chloride, wenn zu gleicher Zeit Chlorat anwesend war. Dennoch verlief in einem Versuch die Bestimmung glatt; es wurde aber in demselben, obgleich der Harn alkalisch gemacht war, keine Reduction des zugesetzten Chlorats beobachtet. Das Verschwinden eines Theils des Chlorats und die Vermehrung der Chloride im Harn nach Chloratgebrauch kann also beim Menschen und Kaninchen ganz einfach von äusserlichen Umständen (langem Aufbewahren des Harns vor der Untersuchung, alkalische Reaction u. s. w.) abhängig sein, beweist wenigstens nichts Directes für eine Reduction im lebenden Organismus. Wenn man aber diese Reduction ausschliesst, durch eine saure Reaction des Harns und durch

Abkühlen des Harns, so zeigt sich dennoch eine Vermehrung der Chloride im Harn nach Chloratgebrauch. So secernirte ein in Inanition sich befindendes Kaninchen nach 4 Tagen völliger Abstinenz einen stark sauren Harn, welcher vollkommen Cl-frei war, und als darauf am folgenden Tage 4 Grm. Na-Chlorat in 100 CC. Wasser in den Magen eingespritzt wurden, fanden sich in der 24 stündigen Harnmenge 0,4276 Grm. Cl, obgleich an diesem Tage schon 80 % des eingeführten Chlorats aus dem Körper entfernt waren; am nächsten Tage war aber das Cl wieder vollkommen geschwunden, obgleich der Harn noch immer Chlorat enthielt. Diese vermehrte Cl-Ausscheidung kommt aber auch zu Stande, wenn andere leicht diffusibele Salze eingeführt werden, so z. B. Natrium-Nitrat, dessen Verabreichung in der Menge von 4 Grm. (in 100 CC. Wasser) bei einem hungernden Kaninchen mit chlorfreiem Harn fast dieselbe Cl-Ausscheidung wie diejenige des Chlorats hervorrief. In Bezug auf die Vermehrung der Chloride im Harn nach Chloratgebrauch kommt Verf. also zu dem Schluss, dass sie durchaus nichts für das Bestehen einer Reduction des Chlorats im lebenden Organismus beweist, weil sie einestheils auch durch die Verabreichung anderer leicht diffusibeler Salze hervorgerufen wird, andererseits von der im schon einmal entleerten Harn statthabenden Reduction abhängig sein kann. Die Abnahme der Chloride im Harn am Tage nach der Chloratverabreichung kommt nach Verf. so zu Stande, dass der Organismus bei der Ausscheidung des Chlorats von seinem eigenen Cl abgibt und nun Cl zurückhält, um so wieder auf Cl-Gleichgewicht zu kommen. Die Abnahme selbst aber zeugt gegen das Bestehen einer Reduction des Chlorats im lebenden Organismus, weil sie in einer Periode beobachtet wird, in welcher noch stets Chlorat sich im Körper vorfindet und mit dem Harn zur Ausscheidung kommt. Verf. findet sich also berechtigt zu dem Schluss: dass, in Uebereinstimmung mit den Meinungen Isambert's, Rabuteau's u. A., das Bestehen einer Reduction des Chlorats zu Chlorid im lebenden Organismus nicht als bewiesen betrachtet werden kann; kommt eine Reduction zu Stande, dann betrifft sie ganz bestimmt Quantitäten, welche sich der Bestimmung entziehen. — In einem Anhang führt Verf. noch aus, dass in den meisten Versuchen unter Chloratgebrauch die Menge des Harns und des Harnstoffes eine Zunahme zeigt (am deutlichsten beim Hund, und auch beim Kaninchen), dass sie aber in dem Versuch beim Menschen nicht beobachtet ward. Zum Schlusse erwähnt

er noch einige analytische Data: 1) mit Bezug auf die Bestimmung der Chloride und der Chlorate im Hundeharn, welche zu keinem Abschluss führten, und 2) mit Bezug auf die Möglichkeit der Phenolbestimmung, bei gleichzeitiger Anwesenheit von Chlorat im Kaninchenharn, welche so ausgeführt ward, dass der Harn mit Schwefelsäure und reducirtem Eisen (Ferrum hydrogenio reduct.) während einiger Tage abdestillirt wurde. Das Phenol wurde im Destillat als Tribromphenol, das Cl in der im Kolben zurückgebliebenen Masse, nachdem das Eisensulfat mit Natron präcipitirt war, auf gewöhnliche Weise bestimmt. Die Resultate stimmten gut mit den zugesetzten Mengen überein. Der Versuch selbst aber, bei Anwesenheit von Chlorat im Organismus, diejenige Menge Phenols festzustellen, welche aus einer bestimmten dem Thiere verabreichten Menge Benzol sich bildete, um diese mit der bei der Abwesenheit von Chlorat sich bildenden Menge zu vergleichen, musste aufgegeben werden, weil bei gleichzeitiger Darreichung von Benzol und Chlorat stets sehr heftige Diarrhöen auftraten (wenigstens bei Kaninchen) und auch dann nicht ausblieben, wenn das eine Mittel subcutan, das andere per os und umgekehrt verabreicht ward. — Diese Untersuchungen kamen vor dem Erscheinen der v. Mering'schen Monographie zum Abschluss.

Stokvis.

146. **Charles E. A. Vermeulen: Die Unveränderlichkeit des Natriumhypophosphits im Thierkörper**[1]. Während Verf. im pathologischen Laboratorium zu Amsterdam die physiologischen Wirkungen des Natrium-Hypophosphits im Allgemeinen studirte, stellte er auch mehrere Untersuchungen an zur Entscheidung der Frage, ob das Natrium-Hypophosphit, im Einklange mit den Behauptungen Joly's und Paquelin's, ganz unverändert durch den thierischen Organismus passirt [J. Th. 8, 157]. Zur qualitativen Bestimmung des Hypophosphits im Harn wurde Palladium-Chlorid angewandt, nachdem constatirt worden war, dass normaler Harn Palladium-Chlorid nicht reducirt und dass die Reduction dieser Substanz bei Erwärmung auch im Harn ganz gut vor sich geht, nur etwas längere Zeit wie in einer einfachen wässerigen Lösung fordert (Harn 20—40 Min., wässerige Lösung 4 Min.). Eine quantitative Bestimmung mittelst dieses Reagens ergab sich aber als unmöglich, da durchaus kein bestimmtes Verhältniss zwischen der

[1]) C. E. A. Vermeulen: Onderzoekingen omtrent de physiologische werking van het natrium-hypophosphiet. Doct.-Dissert. Amsterdam 1848. 49 pag.

Hypophosphitmenge und der reducirten Palladiummenge aufgefunden werden konnte. — Weiter schlugen die Versuche fehl, um das Hypophosphit durch Kochen mit Kali, mit starken Mineralsäuren, mit Kalium-Permanganat, durch Veraschen mit Salpeter und Natriumcarbonat genügend und vollkommen zu Phosphorsäure zu oxydiren, so dass das Hypophosphit als Phosphorsäure bestimmt werden könnte. — Brauchbare und gute Resultate gab nur die schon von Joly und Paquelin befolgte Methode, bei welcher das Hypophosphit durch Kochen mit HCl und Kaliumchlorat zu Phosphorsäure oxydirt wird. Nachdem constatirt war, dass die Anwesenheit von Hypophosphit die quantitative Bestimmung der präformirten Phosphorsäure (durch Urannitrat) in keiner Weise beeinträchtigte (nur muss man einige Zeit lang warten, bevor die Endreaction mit Ferrocyankalium eintritt) und weiter die Ueberzeugung gewonnen war, dass die von Zülzer, Lépine u. A. im Harn aufgefundenen organischen phosphorhaltigen Substanzen in zu geringer Menge anwesend sind, um einigen Einfluss auf die erhaltenen Resultate ausüben zu können, wurde zur Bestimmung des Hypophosphits im Harn folgende Methode innegehalten. Aus 50 CC. des bezüglichen Harns wird die präformirte Phosphorsäure durch die gerade dazu nothwendige Menge Urannitrat vollkommen präcipirt. Die Flüssigkeit wird warm abfiltrirt, der Niederschlag mit warmem Wasser ausgewaschen. Das Filtrat wird mit HCl und $KClO_3$ versetzt, erst auf einem Wasserbade, dann auf einem Sandbad erhitzt, bis die Flüssigkeit eine reine, citronengelbe Farbe angenommen hat, und nachdem sie abgekühlt ist, mit NH_3 und Magnesia-Mixtur während 12 St. sich selbst überlassen. Das so erhaltene Präcipitat wird in HCl gelöst und auf gewöhnliche Weise zur Titrirung der Phosphorsäure durch Urannitrat verwendet. In einigen Vorversuchen, in welchen mit Harn experimentirt ward, dem bestimmte Mengen Hypophosphit zugesetzt waren, ergab sich diese Methode als eine durchaus zutreffende. Nur wurde nie, selbst nicht aus den rein wässerigen Lösungen des Hypophosphits, alle theoretisch erforderte Phosphorsäure erhalten, sondern nur ein gleichbleibender Bruchtheil, so dass 200 Mgrm. Natriumhypophosphit nur 113 Mgrm. Phosphorsäure lieferten [1]). Die Versuch

[1]) Diese auffällige Thatsache hat sich später durch Untersuchungen i chemischen Laboratorium des Prof. Gunning dahin geklärt, dass das v Marquardt bezogene Natr. hypophosphorosum ein chemisch unrein Präparat war und 7—8% Natriumsulfat enthielt.

wurden am Kaninchen, am Hund und am Menschen angestellt; beim letzteren wurde das Hypophosphit nur innerlich, beim Kaninchen und Hund auch subcutan und durch directe Einspritzung in das Blut dem Organismus beigebracht. Als ganz allgemeines Resultat ergab sich, dass constant fast die ganze Menge des angeführten Hypophosphits im Harn zurückgefunden wurde. So wurde bei einem auf Stickstoff-Gleichgewicht durch Fütterung mit Milch und Mehl gebrachten Kaninchen (A) nach innerlicher Darreichung von 200 Mgrm., Hypophosphit in 4 Versuchen täglich im Harn zurückgefunden 203, 192, 181, 193 Mgrm., bei einem zweiten ebenso auf Stickstoff-Gleichgewicht gebrachten Thiere (B) nach subcutaner Injection resp. 179, 190, 194, 180 Mgrm. Bei einem Hund von 8 Kgrm. nach innerlicher Darreichung von 200 Mgrm. die ganze Menge, nach subcutaner Injection von 200 Mgrm. 178 Mgrm. Bei einem gesunden Menschen nach innerlicher Darreichung von 1 Grm. Hypophosphit 977 Mgrm. und in einem zweiten Versuch von 750 Mgrm. 688 Mgrm. Bei einem Kranken endlich (Phthisiker mit Nephritis) von 600 Mgrm. 488 Mgrm. Die Ausscheidung der präformirten Phosphorsäure ergab weiter nach dem Gebrauch von Hypophosphit ebensowenig eine Vermehrung oder eine Veränderung, wie die Harnstoff-Ausscheidung, wie aus folgenden Zahlen entnommen werden kann:

	Tägliche mittlere Phosph.-Aussch. in Grm.	Tägliche mittlere Harnstoff-Aussch. in Grm.
Kaninchen A:		
Ohne Hypophosphit	0,1443	1,806
Mit Hypophosphit (innerlich) . .	0,1411	1,886
Kaninchen B:		
Ohne Hypophosphit	0,1686	1,763
Mit Hypophosphit (subcutan) . .	0,1686	1,763
Mensch (Nephritis, Phthisis):		
Ohne Hypophosphit	3,120	16,40
Mit Hypophosphit	3,220	16,10

Auch die Harnmenge zeigte sich fast ganz unverändert unter dem Gebrauch des Hypophosphits. — Was die Geschwindigkeit der Ausscheidung anlangt, so lehrten die Versuche beim Menschen, dass die Ausscheidung erst 2—3 St. nach der Einnahme anfängt, dann sehr rapid ansteigt, so dass innerhalb der ersten 6 St. schon die grösste Menge der angeführten Menge entfernt ist, dann allmälig geringer

wird und innerhalb 12 St. fast vollkommen abgelaufen ist. Diese Verhältnisse zeigt beistehende Zusammenstellung.

Mensch:

	Eingeführte Dose	= 1 Grm.
Nach 4 St. im Harn		0,340,5
» 6 » » »		0,330
» $8^1/_2$ » » »		0,214
» $11^1/_2$ » » »		0,092,5
		0,977

Nach dieser Zeit konnte das Hypophosphit nicht mehr qualitativ im Harn nachgewiesen werden. — Auch nach der intravenösen Injection des Hypophosphits bei Kaninchen ergab sich die Ausscheidungsgeschwindigkeit als eine sehr grosse, wenigstens innerhalb der ersten Stunden (so wurde z. B. von 250 Mgrm. intravenös injicirtem Hypophosphit innerhalb 30 Min. 42,5, von 750 Mgrm. injicirtem Hypophosphit innerhalb höchstens 20 Min. 185 Mgrm. im Harn zurückgefunden); die später meist während längerer Zeit eintretende Anurie machte aber ein näheres Eingehen auf diese Verhältnisse unmöglich. — Verf. glaubt sich durch diese Versuche zu dem Schluss berechtigt, dass das Natriumhypophosphit ganz unverändert den Organismus passirt, und dass der Stoffwechsel dadurch nicht beeinflusst wird.

Stokvis.

147. **J. Nega: Vergleichende Untersuchungen über die Resorption und Wirkung verschiedener zur cutanen Behandlung verwandter Quecksilberpräparate**[1]. 148. **Schuster: Neue Aufschlüsse über die Ausscheidung des Quecksilbers**[2]. ad 147. Eine Fortsetzung des „Beitrags zur Frage der Elimination des Quecksilbers" [J. Th. **12**, 202]. Verf. gibt zunächst einige zum Theil sehr zweckmässige Modificationen der von ihm benutzten Ludwig-Fürbringer'schen Methode des Hg-Nachweises im Harn, bezw. der Schridde'schen Abänderungen. Er verwirft den vom letztgenannten Autor empfohlenen Ersatz der Capillare durch die Glasröhre, weil die vorhandene Menge Quecksilbers sich in letzterer auf einem viel zu grossen Raum ablagern muss und die Erkennbarkeit des „Ringes"

[1]) Strassburg 1884. 102 pag. — [2]) Deutsch. med. Wochenschr. 1884, No. 18.

dadurch sehr erschwert wird [dieselben Beobachtungen hat Ref. gemacht, der gerade die Capillare als einen integrirenden Bestandtheil der Methode ansieht]. Besondere Rücksicht erheischt die Erhitzung der Lametta, welche leicht aus der Luft Hg-Dampf an sich zieht. Tägliche Untersuchungen schützen vor einer solchen, namentlich in Laboratorien zu besorgenden Fehlerquelle; andernfalls gewährt energisches Erhitzen der Lametta im Wasserstoffstrom in kleinen Quantitäten volle Garantie. Für jede Analyse benutzte Verf. nur 0,15—0,25 Grm. behufs Vermeidung von Wasserdampfentwickelung beim Erhitzen. [Diese Gefahr ist ziemlich unabhängig von der Menge der verwandten Lametta, die ihrerseits mit der Empfindlichkeit der Methode parallel geht. Ref.] Besonders zweckdienlich erscheint N.'s Verfahren, hinter dem Lamettapfropf das Verbrennungsrohr nicht in eine zweite Capillare auszuziehen, sondern abzuschmelzen und nach dem Erhitzen das breite Endstück sammt Messingpfropf ebenfalls durch Abschmelzen zu entfernen, so dass nur die das abgesetzte Hg enthaltende Capillare mit einer kolbigen Auftreibung zurückbleibt. Die Jodirung wurde in der Kälte der Spontanentwickelung überlassen [doch hat Ref. wiederholt beobachtet, dass 24 St. nicht zur Lieferung des Jodidbeschlages ausreichten, der beim Erwärmen dann sofort auftrat]. Eine sehr werthvolle Controle gewährt die mikroscopische Untersuchung der Jodidbeschläge, welche intensiv rothe Quadratoctaëder oder goldgelbe, glänzende rhombische Krystalle darstellen. — Es gelang Verf. mittelst der genannten Modification in 1 Liter Harn noch 0,2 Mgrm. Sublimat, einige Male selbst die Hälfte davon nachzuweisen. — Unter kritischen Literaturwiedergaben folgen eingehende Bemerkungen über Zusammensetzung der grauen Salbe, über die Resorptionswirkung von Quecksilberoleat, des Ung. hydrarg. dupl. pharm. gall., der Mercurseife und der Quecksilberpflastermilbe. N. bestätigt die Angabe von Oberländer [J. Th. **11**, 181] und Schuster [J. Th. **12**, 118], nach denen das Quecksilber ganz wesentlich durch die Galle ausgeschieden wird, lehnt aber die Berechtigung der Behauptung des Letzteren ab, dass während der Quecksilbercuren überhaupt im Harn nicht häufig das Medicament nachzuweisen sei, insofern Verf. bei allen Patienten während der Dauer einer längeren Behandlung (12—24 Einreibungen) bei mehrmaligen Harnuntersuchungen eine Quecksilberausscheidung nachzuweisen vermochte. — An der Hand von 55 eigenen Krankenbeobachtungen mit zahlreichen Harnanalysen

gelangt Verf. zu dem Schlusse, dass bei Anwendung der Mercurseife, welche das Hg als metallisches enthalte, die Aufnahme des Medicamentes eine viel reichlichere sei, wie bei Application des Oleats, das das Hg in oxydirtem Zustande enthält. Es findet also die bislang gangbare Theorie, dass oxydirtes Hg enthaltende Salbe leichter als solche mit lediglich regulinischem Hg resorbirt werde, keine Bestätigung. — Bei jeder längere Zeit fortgesetzten Einreibungscur liess sich der Nachweis der Hg-Elimination führen, in der Regel auch in den 3 ersten, meist auch im 4.—6. Monate nach der Cur. [Das Uebrige von mehr klinischer Bedeutung.] — ad 148. Durch einige Controlversuche glaubt sich Verf. überzeugt zu haben, dass seine früheren Angaben bezüglich des constanten Hg-Gehaltes der Fäces Mercurialisirter und des selteneren des Harns derselben [J. Th. **12**, 118] auf Rechnung der nicht ganz genügenden Empfindlichkeit der Fürbringer'schen Methode zu setzen seien [vergl. oben Nega], und gibt deshalb zu, dass da, wo in den Fäcalmassen Hg nachzuweisen sei, es auch im Harn abgeschieden werde, zumal eine neue Modification Schridde's in einer solchen Reihe von Fällen constant das Hg im Harn nachgewiesen. Das neue Verfahren besteht in der Einleitung von H_2S in den mit HCl versetzten Harn, Zerstörung des Sedimentes durch Königswasser, Verdampfung zur Trockne, Lösung in Wasser und nunmehr Lamettabehandlung. Das Verfahren trotzte einer zehnmillionenfachen Verdünnung des Medicamentes.

Fürbringer.

149. **A. Ott: Zur quantitativen Bestimmung der Eiweisskörper im Harn**[1]. Die zur Zeit gangbare Methode der gesonderten Bestimmung von Albumin und Globulin im Harn durch Wägung erfordert für klinische Zwecke einen zu grossen Aufwand an Zeit. Ungleich kürzer gestaltet sich die Bestimmung durch Ermittelung des Drehungsgrades der Lösungen beider und eines der beiden Eiweisskörper, z. B. des Globulins. Doch war bezüglich des sauer reagirenden Harns zu besorgen, dass beim Sättigen mit $MgSO_4$ neben dem Globulin auch das Albumin niedergeschlagen wird. In dieser Richtung vom Verf. angestellte Versuche mit einer durch Sättigen eines Transsudates mit $MgSO_4$ und anhaltende Dialyse des Filtrates gewonnenen Albuminlösung ergaben, dass das Albumin nur dann vollständig in Lösung

[1]) Prager med. Wochenschr. 1884, No. 16. 6 pag.

bleibt, wenn von der Gesammtphosphorsäure mindestens die Hälfte als neutrales Phosphat vorhanden ist, und dass eine Abnahme des letzteren zu Gunsten des sauren immer eine Fällung des Albumins bedingt, die bei Gegenwart von nur saurem Phosphat eine vollständige ist. Andererseits wird das Globulin bei jedem Verhältniss des sauren zu dem neutralen Salze durch Sättigung der Lösung mit $MgSO_4$ vollkommen niedergeschlagen. Es wird die Gefahr des gleichzeitigen Ausfallens von Albumin dadurch am besten vermieden, dass die sauere Reaction des Harns bis zur amphoteren abgestumpft wird. — Zweitens kommt für die vorgeschlagene Methode der Einfluss der Eigendrehung des Harns in Betracht. Endgiltige Resultate hierüber hofft Verf. später mittheilen zu können. Fürbringer.

150. **E. Maixner: Ueber eine neue Form der Peptonurie**[1]). Neben der „hämatogenen" und „pyogenen" Peptonurie [s. Jaksch, J. Th. **13**, 223] unterscheidet Verf. eine „enterogene" lediglich auf einem abnormen Uebertreten von Pepton aus dem Verdauungstractus in den Kreislauf bedingte Form, die er in allen (12) daraufhin untersuchten Fällen von Magencarcinom und einigen von Typhus fand [Methode von Hofmeister, J. Th. **10**, 275]. In der Mehrzahl konnte durch den Obductionsbefund die Existenz eines Eiterungsprocesses ausgeschlossen werden. Aus Gründen, welche im Original einzusehen sind, spricht sich Verf. gegen die Bildung des Peptons durch die Geschwulst oder ihren Zerfall aus und verwerthet die Thatsache, dass der normale Weg des Peptons an eine intacte Magen- und Darmwand gebunden ist, zur Annahme, dass in diesen Fällen das im Magen durch den Verdauungsprocess gebildete Pepton wegen der Erkrankung der Schleimhaut unverändert in das Blut und von da in den Harn übertritt. In der That zeigte sich, dass der Grad der Peptonurie parallel ging mit der Ausbreitung der Zerstörung der Schleimhaut, mit dem längeren Verweilen der Ingesta im Magen (in Folge von Pförtnerstenose) und umgekehrt proportional mit der Häufigkeit des Erbrechens.

Fürbringer.

151. **W. Fischel: Ueber puerperale Peptonurie**[2]). Die Vermuthung, dass die Involution des puerperalen Uterus in den ersten Tagen nach der Entbindung mit Ueberführung des Muskeleiweisses der

[1]) Zeitschr. f. klin. Med. 8, 234—247. — [2]) Archiv f. Gynäkol. **24**, 3. 27 pag.

Gebärmutter in eine lösliche Modification, d. i. Pepton und Ausfuhr desselben durch die Nieren zu thun habe, veranlasste Verf., bei 56 Wöchnerinnen 151 Harnproben vom 1. bis über den 20. Tag hinaus auf Pepton zu untersuchen (Fällung nach event. Entfernung des Eiweisses durch essigsaures Eisen und des Mucins durch Bleiacetat mit Phosphorwolframsäure — Biuretprobe). Es wurde 86 Mal Pepton, 58 Mal keines gefunden, 7 Befunde blieben zweifelhaft. In den ersten 12 St. nach der Entbindung fehlte die Peptonurie, am 2. und 3. Tage zeigte sie sich nahezu constant (24 positive Befunde auf 25 Fälle). Nach dem 10. Tage erschien sie nur höchst selten. Pluriparen verhielten sich im Wesentlichen wie Erstgebärende. Auch bei Nichtstillenden war die Peptonurie vom 2. bis 6. Tage constant. — Von besonderem Interesse ist, dass Verf. nach der Entfernung des grössten Theiles der Gebärmutter Pepton in den ersten 6 Wochenbetttagen nicht im Harn nachzuweisen vermochte. — Ein Zusammenhang zwischen dem Peptongehalt der Lochien und des Harns bestand nicht. Hingegen vermochte Verf. in 7 Fällen in der Muskelsubstanz des puerperalen Uterus 5 Mal Pepton nachzuweisen (Biuretreaction des vom Eiweiss und Mucin befreiten und eingedampften Warmwasserauszuges der kleingeschnittenen Substanz); in den beiden negativen Fällen bestand bereits deutliche Fäulniss. In frisch exstirpirten menschlichen Gebärmuttern und solchen von Hunden, Kaninchen, Katzen und einer Kuh (15 Fälle) war das Pepton in fast 50 % vorhanden; sein intravitaler Ursprung ist also sichergestellt. Das Endometrium enthält nur ausnahmsweise Pepton (vielleicht aus der anhaftenden Muskulatur stammend). Es fehlt Pepton im Uterus, wenn derselbe in vollständiger Ruhe sich befindet; seine Gegenwart ist an längere Zeit währende Contractionen gebunden. — Endlich untersuchte F. verschiedene Organe von mit Phosphor vergifteten Thieren (2 Hunden, 7 Kaninchen) auf Pepton in der Annahme einer Analogie der Phosphordegeneration der Gewebe mit der puerperalen Uterusinvolution. Im Allgemeinen ging geringe oder fehlende fettige Entartung der Gewebe mit Peptongehalt, starke Degeneration mit Mangel desselben einher, entsprechend dem Auftreten der Peptonurie der Wöchnerinnen vor Eintritt der fettigen Degeneration des Uterus und dem Schwunde mit der Höhe der Entwickelung der letzteren. — Eine Prüfung von 28 Schwangeren auf Peptonurie ergab keine wesentlich verwerthbaren Befunde.

Fürbringer.

152. **R. v. Jaksch: Ueber Propeptonurie**[1]. Das Vorkommen von Propepton im Harn beurtheilt Verf. als äusserst seltene Erscheinung, insofern er unter mehreren Hunderten von Fällen dasselbe nur ein einziges Mal [vergl. jedoch Senator, J. Th. **18**, 210 und Ter-Grigoriantz, J. Th. **18**, 220], und zwar bei einem Phthisiker mit Darmtuberculose, wahrscheinlich als zufällige Complication gefunden hat. Der Harn war spärlich, schwer, von saurer Reaction und lieferte beim Kochen eine leichte Trübung, die auf HNO_3-Zusatz sofort schwand, nach 2—3 stündigem Stehen einen flockigen Niederschlag. Essigsäure + Ferrocyankalium erzeugten nur in der starken Verdünnung des Harns eine Trübung. Bei der Sättigung mit Kochsalz trat ein Niederschlag auf, welcher bei der Erwärmung mit Essigsäure im Ueberschuss schwand, beim Erkalten wieder zum Vorschein kam.

Fürbringer.

153. **Oertel: Ueber Ernährung mit Hühnereiern**[2]. Verf. reichte Kranken mit Kreislaufstörungen bedeutende Mengen rohen und halbgeronnenen Eiweisses (innerhalb 12 Tagen 72 Eier = ca. 1 Pfd. trockenen Eiweisses), ohne dass der vorher eiweisslose Harn eiweisshaltig wurde, bezw. bei Albuminurie eine Steigerung der Eiweissausscheidung eintrat. Ebenso blieb der Harn eines Hundes (7,44 Kgrm.), dem O. täglich 200 Grm. Fleisch und 5—15 Eier beibrachte, eiweisslos. Also von einer Reizung der Nierengefässe keine Rede. Die Befunde sind von Belang gegenüber den Vorschlägen neuerer Autoren, Albuminurischen den Genuss von Eiern ganz zu verbieten und von Fleisch einzuschränken.

Fürbringer.

154. **M. Rubner: Ueber den Zuckernachweis im Harn**[3]. Verf. hat die Cap. III, pag. 42, mitgetheilten Bleizuckerreactionen für den Zuckernachweis im Harn zu verwenden gesucht. Normaler Harn verhielt sich beim Kochen mit Bleizucker und Ammoniak in den meisten Fällen indifferent; nur wenn zuerst mit Bleizucker gekocht und dann Ammon zugesetzt wurde, setzte sich manchmal ein rothbraunes Pulver ab, welches aber kaum eine Verwechselung anlässlich des Traubenzuckernachweises nach Methode II zulässt. Zunächst stört im Harn der reichliche Niederschlag, der schon durch Bleizucker allein auftritt; man kann diesen Niederschlag entweder gleich abfiltriren und mit dem Filtrate die Probe anstellen, oder man kann zuerst mit essigsaurem

[1] Zeitschr. f. klin. Med. 8, 216—220. — [2] München 1883. — [3] Zeitschr. f. Biologie **20**, 409—413.

Eisen kochen und dann das wasserklare Filtrat mit Bleizucker versetzen, doch scheint das erstere Verfahren den Vorzug zu verdienen. Die erste Traubenzuckermethode gelingt noch bei einem Gehalt von 0,1 %, darüber hinaus werden die Angaben unsicher; die Empfindlichkeit ist also gegenüber der Prüfung mit Fehling'scher Lösung geringer, letztere zeigt aber nicht nur Traubenzucker, sondern auch Milchzucker und Dextrin an. Die einzige Traubenzuckermethode für den Harn nach Barföd gibt aber erst bei 0,5 % Zucker eine Reaction. — Zur Ausführung der zweiten Traubenzuckermethode setzt man auf je 10 CC. Harn 3 Grm. Bleizucker zu, kocht kräftig und lässt das Ammon in die noch heisse Flüssigkeit einfliessen. Harne von 1010 spec. Gewicht können direct benützt werden, concentrirtere sind vorher mit dem gleichen Wasservolum zu verdünnen. Auch hier geht die Empfindlichkeit bis zu 0,1 %; die Flüssigkeit wird ebenfalls zuerst gelb, dann roth, dann blasst die Farbe ab und die an Bleioxyd erinnernde tritt auf. — Die Milchzuckerreaction gelingt im Harn noch leichter als in wässeriger Lösung; auch hier ist es nöthig, die mit Blei fällbaren Substanzen zuerst zu entfernen, wobei man die gleichen Verhältnisse wie bei Traubenzuckerprobe II einhalten kann. Harne über 1020 spec. Gewicht werden vorher verdünnt. Schon beim Eintropfen des Ammons in den siedenden Harn kann man selbst bei 0,1 %igem Gehalt eine leichte Gelbfärbung bemerken; bald nimmt die Flüssigkeit eine schön rosarothe Farbe an und ebenso gefärbte Flocken setzen sich ab. Die Probe ist sehr empfindlich und übertrifft selbst die Worm-Müller'sche; 0,05 % lassen sich noch leicht und sicher erkennen, wenn man die nöthigen Cautelen genau einhält. Mit der angegebenen Milchzuckerreaction bietet sich namentlich dem Gynäkologen ein leichtes Mittel dar, den Harn auf Milchzucker zu prüfen. Andreasch.

155. **Worm-Müller: Roberts' Methode und die quantitative Bestimmung von kleinen Mengen Traubenzucker im Harn** [1]. Sobald der Zuckergehalt des Harns unter 0,5 % sinkt, ist weder der Polarisationsapparat mit seinen auf ± 0,3 % zu schätzenden Fehlergrenzen, noch die Fehling'sche Methode, noch endlich die Titration mit Knapp'scher Flüssigkeit anwendbar, da die übrigen reducirenden Substanzen bis 0,4 % Traubenzucker äquivalent sein können. Hingegen

[1]) Pflüger's Archiv 33, 211—220.

lassen sich, wie eine Reihe von Controlversuchen erweist, Mengen bis zu 0,05 % Traubenzucker bestimmen durch Titrirung des Harns vor und nach der Vergährung desselben durch Hefe. Die Differenz beider Werthe zeigt den wahren Zuckergehalt an. Für Harne mit

	2	1	0,5	0,25	0,125	0,0625 % Z
wurden die Werthe	1,91	1,015	0,494	0,248	0,113	0,074 % Z

auf diese Weise gefunden, während der ursprüngliche (nicht mit Zucker versetzte) Harn 0,021% ergab. — Die zuerst von Roberts [Edinb. med. journ. 1861], zuletzt von Antweiler und Breidenbend [J. Th. 12, 207] angewandte Methode der Zuckerbestimmung aus dem Unterschied zwischen den specifischen Gewichten vor und nach der Vergährung liefert brauchbare Werthe nur da, wo der Zuckergehalt 0,4% übersteigt. Die den obengenannten wirklichen Zuckergehalten entsprechenden gefundenen Werthe stellten sich hier auf 2,01, 0,98, 0,51, 0,37, 0,24, 0,136 %, während der ursprüngliche Harn 0,046 % ergab. Gute Resultate liefert indess, wie bereits Manassein [J. Th. 2, 165] gezeigt, die Roberts'sche Methode bei höherem Zuckergehalt. Drei diabetische Harne ergaben nach der erstgenannten Methode des Verf.'s

	3,92	1,95	0,89 % und nach
der Roberts'schen	3,82	1,785	0,83 %.

Besonders brauchbar erweist sich das Roberts'sche Verfahren bei mehr als 0,4 % Z, wenn das spec. Gewicht mittelst eines mit Steigrohr und Thermometer versehenen Pyknometers (nicht Aräo- oder Urometers) bestimmt wird. In 8 Versuchen differirten Pykno- und Aräometerwerthe bei der Bestimmung des Zuckers in diabetischen Harnen von durchschnittlich 1 % um — 0,0018 bis + 0,0017 %. Auch das von Antweiler und Breidenbend construirte Aräometer ist brauchbar.

Fürbringer.

156. V. Budde: Ueber approximative Bestimmungen von Eiweiss und Zucker im Harn bei klinischen Untersuchungen[1].

B. hebt die Bedeutung von quantitativen Bestimmungen von Eiweiss und Zucker im Harn in der täglichen Praxis hervor, und für die Bestimmung des Eiweisses empfiehlt er dabei das Albuminimeter von

[1]) Budde: Om approximative Bestemmelser af Aeggeluide og Sukker i urinen ved kliniske Undersögelser. Ugeskrift for Läger. R. 4, 9, 345, 375 og 401.

Esbach [J. Th. 4, 218] und die Bestimmungsmethode von Brandberg [J. Th. 10, 265]. — Für die approximative Bestimmung des Zuckers hat B. besonders die Methode von Roberts, welche aus dem spec. Gewicht vor und nach der Gährung den Zuckergehalt des Harns berechnet, geprüft. — Diejenigen Forscher, welche bisher nach dieser Methode gearbeitet haben, berechneten den Zuckergehalt in der Weise, dass sie die gefundene Differenz der Dichten mit einer constanten Zahl multiplicirten. B. hat nun gefunden, dass diese Zahl eine mit dem grösseren oder kleineren Gehalte des Harns an anderen Bestandtheilen wechselnde ist. — Durch eine Reihe von Versuchen und Berechnungen, bezüglich derer auf die Originalabhandlung zu verweisen ist, kommt nämlich B. zu dem Resultate, dass der Gährungsvorgang selbst solche Variationen dieser Zahl herbeiführt, dass sie je nach der verschiedenen Dichte des Harns etwas wechselt. Diejenige Zahl, mit welcher die beobachtete Differenz der vor und nach der Gährung gefundenen Dichten multiplicirt werden soll, ist nach B. 300, wenn die Differenz kleiner als 0,010 ist; 245 für Differenzen zwischen 0,010 und 0,020 und 220 für eine Differenz von 0,020 oder darüber. Hammarsten.

157. E. Gauthrelet: **Vergleichstabelle der durch Harn auf die Fehling'sche Lösung bewirkten Reduction**[1]. 1) Der Harn reducirt Fehling'sche Lösung in der Kälte: Brenzcatechin. 2) Die Lösung wird in der Siedhitze gar nicht oder nur sehr schwach reducirt, in allen Fällen bildet sich in der Kälte ein Niederschlag: Harnsäure. 3) Die Lösung wird beim Sieden deutlich reducirt: Urochloralsäure, Alcapton, Glucose, Kreatinin und reducirende Salze. 4) Der Harn mit Bleisubacetat, dann mit Soda behandelt, Filtrat reducirt Fehling's Lösung beim Sieden: Urochloralsäure, Alcapton, Glucose und Kreatinin. 5) Harn mit Bleisubacetat und Soda, dann mit Zinkchlorid behandelt, reducirt in der Hitze: Urochloralsäure, Alcapton, Glucose. 6) Der mit Bleiessig entfärbte und filtrirte Harn lenkt die Polarisationsebene nicht ab: Urochloralsäure und Alcapton. 7) Der mit Hefe versetzte Harn vergährt nicht: Urochloralsäure. 8) Der Harn reducirt weder in der Kälte, noch beim Erhitzen, noch nach dem Erkalten; entfärbt dreht er rechts: Saccharose.
Andreasch.

158. **Worm-Müller: Die Ausscheidung des Zuckers im Harn des gesunden Menschen nach Genuss von Kohlehydraten**[2]. Bei 60 normalen Individuen fanden Verf. und Otto mittelst der von Ersterem modificirten Fehling'schen Probe [J. Th. 12, 205] eine

---

[1] Rép. de Pharm. durch Leitmeritzer Rundschau 10, No. 22. —
[2] Pflüger's Archiv 34, 576—596.

deutliche Zuckerreaction, aber nicht nach der Vergährung mit Hefe. Dies und die Resultate, zu denen Nylander [J. Th. 13, 225] gelangte, machen es wahrscheinlich, dass der normale Harn Traubenzucker enthält, wenn auch in wechselnden (bis zu 0,01 % ansteigenden) Mengen. Jedenfalls lag die Frage nahe, ob nach dem Genuss von Kohlehydraten im normalen Harn nachweisbare Mengen Zucker aufträten, zu welcher Frage bekanntlich bereits zahlreiche Forscher widersprechende Beiträge geliefert und sich Frerichs [siehe diesen Band, Cap. XVI] neuerdings dahin ausgesprochen, dass im gesunden Zustande bei Einfuhr grosser Zuckermengen keine Spur davon in den Harn übergeht. Ebenso wenig darf die Frage, welche Zuckerarten im Harn nach Genuss der verschiedenen Kohlehydrate (Traubenzucker, Honig, Rohrzucker, Milchzucker, Stärke etc.) ausgeschieden werden, als abgeschlossen gelten. Es unternahm deshalb Verf. an 2 gesunden Menschen mit durchaus zuckerfreiem Harn entsprechende Versuche. Unter Einhaltung aller möglichen Cautelen wurde gekochte Stärke in einer Menge von 250 Grm., Weissbrod in Gaben von 200,0 Grm., Rohrzucker in einer Quantität von 50,0—250,0 Grm., Milchzucker in einer solchen von 100,0—250,0 Grm., Traubenzucker zu 50,0 Grm. und endlich Honig (mit 28,8 % Trauben- und 21,2 % Levulose) in Gaben von 200,0 bis 407,0 Grm. gereicht. Es zeigte sich, dass die stärkehaltige Nahrung keine nachweisbare Ausscheidung von Zucker oder zuckerbildender Substanz im Harn bewirkte und die Levulose nicht in denselben überging. Hingegen liess sich Rohrzucker nach seiner Einfuhr im Harn als solcher nachweisen, desgleichen Milch- und Traubenzucker (bei eher verminderter Diurese) in der Regel in einer Menge von kaum 1 % der eingeführten Quantität. Der Löwenantheil fiel auf die ersten 3—5 St. (Resorption vorwiegend im Magen). Die Excremente enthielten keine Spur von Zucker. Der Grund der Ausscheidung liegt vielleicht wesentlich in einer Insufficienz der Leber, bei schneller Aufsaugung grösserer Quanta der resp. Kohlehydrate die ganze Menge festzuhalten. Fürbringer.

159. **J. Seegen: Ein Fall von Levulose im diabetischen Harn** [1]). Eine 46jährige, an „Diabetes intermittens“ leidende Frau schied bei reichlicher Brodnahrung einen eiweisslosen Harn aus, von welchem

[1]) Centralbl. f. d. med. Wissensch. 1884, No. 43.

bei 10facher Verdünnung 20 Ccm. 2 Ccm. Fehling'scher Lösung reducirten. Die Untersuchung im Polarisationsapparat ergab eine Ablenkung von 1,8 % nach links. Aus der bei der Vergährung entwickelten Kohlensäure wurde 1,05 % Zuckergehalt ermittelt; das Filtrat reducirte sehr schwach und lenkte den polarisirten Lichtstrahl nicht ab. Die linksdrehende Substanz war also Levulose (spec. Drehung aus dem Titrirungsresultat berechnet = — 93,3, und dem Gährungsresultat = — 96,4). Offenbar war die Levulose auf Kosten der Amylacea entstanden, da mit deren Beschränkung ihre Ausscheidung auf ein Minimum sank. Fürbringer.

160. **P. Albertoni: Die Wirkung und die Verwandlungen einiger Stoffe im Organismus in Beziehung zur Pathogenese der Acetonämie und des Diabetes**[1]. 1) Aceton und Acetonämie. Die bisher angestellten Versuche über das Verhalten des Acetons im Organismus haben zu widersprechenden Resultaten geführt und die Bedeutung des Acetons als eines giftigen Materials, welches eigenthümliche krankhafte Erscheinungen (Acetonämie) und diabetisches Coma hervorbringe, nicht mit Sicherheit festgestellt. Durch Versuche an Hunden und Kaninchen, denen das Aceton theils in den Magen, theils direct in's Blut eingespritzt wurde, überzeugte sich Verf., dass das Aceton eine durchaus ähnliche Wirkung wie Aethylalcohol entfaltet, nur ist es weniger giftig als letzterer. Die Annahme, dass das normaler Weise im Harn auftretende Aceton [Jaksch, J. Th. **12**, 219 und Legal, J. Th. **13**, 71] vielleicht aus Zucker entstünde, konnte nicht bestätigt werden; mindestens gab der Harn eines Kaninchen, das 100 Grm. Traubenzucker erhielt, kein die Lieben'sche Reaction zeigendes Destillat. Dagegen liess sich nach Einführung von Isopropylalcohol Aceton im Harn nachweisen. Verf. destillirte zu dem Zwecke den angesäuerten Harn, fügte zum Destillate einen Ueberschuss von Natriumhydrosulfit und fällte mit Weingeist. Der Niederschlag wurde getrocknet, mit Aether gewaschen, abermals getrocknet, mit kohlensaurem Natron destillirt und das Destillat nach Lieben geprüft. Gesonderte Versuche hatten die Brauchbarkeit dieses Verfahrens zur Trennung von Aceton und den Alcoholen, welche ebenfalls die Lieben'sche Reaction zeigen, ergeben. Auch durch die Legal'sche Probe mit Nitroprussidnatrium und Lauge

[1] Archiv f. experim. Pathol. u. Pharmak. **18**, 218—241.

liess sich Aceton im ersten, nur wenige Tropfen betragenden Destillate des Harns von Hunden nachweisen, welche 15—18 CC. Isopropylalcohol erhalten hatten. Die weiteren Portionen des Destillates enthielten unveränderten Propylalcohol. — Metamorphosen und Ausscheidung des Acetons. Nach Versuchen von Frerichs [J. Th. 13, 232] an Menschen und Hunden werden bedeutende Mengen von Aceton im Organismus zersetzt; so konnte derselbe nach Darreichung von 20 CC. Aceton diese Substanz im Harn nicht wieder auffinden. Anders lauten die Versuche des Verf.'s, denn derselbe wies Aceton im Harn von Menschen nach, die nur 6 CC. davon per os erhalten hatten. Der Grund dieser Verschiedenheit liegt wahrscheinlich in der Behandlung, welcher Frerichs den Harn unterwarf. Er destillirte denselben in Gegenwart von Schwefelsäure, von der schon ein geringer Ueberschuss genügt, um das Aceton zu zerstören, während Verf. sich bei seinen Nachweisungen der Salzsäure bediente. Ein anderer Weg, auf welchem das Aceton unverändert den Organismus verlässt, sind die Lungen. Um sich davon zu überzeugen, braucht man nur in die Luftröhre eines Hundes ein Rohr einzuführen und festzubinden, hierauf in den Magen des Thieres mittelst einer Sonde eine gewisse Menge Aceton einzugiessen und dann mit Hilfe eines Systems Müller'scher Ventile die sämmtliche exspirirte Luft durch Wasser zu leiten. Nach 1 St. erhält man in diesem Waschwasser mit der Lugol'schen Lösung und Lauge einen reichlichen Jodoformniederschlag. — Die Versuche über die Wirkung des Acetons berechtigen dazu, die Möglichkeit einer Vergiftung durch diesen Stoff (Acetonämie) anzunehmen. Damit es aber zu einer solchen komme, muss eine bedeutende Menge Aceton im Organismus gebildet werden, da dieser Stoff weniger wirksam ist als Weingeist. Diese Vergiftung würde sich ferner durch ähnliche Erscheinungen kennzeichnen, wie sie durch Alcohol hervorgerufen werden. Formen von Acetonämie, bei welchen sich keine ähnlichen Erscheinungen beobachten liessen, wie bei Vergiftung durch Weingeist, sind unzulässig. 2) Acetessigäther, Acetessigsäure, Diacetämie und Diaceturie. Während nach früheren Versuchen und Beobachtungen von Rupstein, Ebstein, Deichmüller, Tollens, Jaksch u. A. die mitunter im Harn von Diabetikern, Scharlachkranken etc. vorkommende, sich mit Eisenchlorid roth färbende Substanz als Acetessigäther, resp. freie Acetessigsäure angesprochen wurde, haben dies neuerdings die Untersuchungen von Frerichs [J. Th. 13, 235]

wieder in Zweifel gestellt. Verf. injicirte daher Kaninchen 2—3 CC. Acetessigäther unter die Haut; der braunrothe Harn enthielt zwar Eiweiss und Blutkörperchen, doch starben die Kaninchen auch bei Einspritzung von 6 CC. nicht und zeigten auch keine charakteristischen Unwohlseinsphänomene. Das Gleiche wurde bei Hunden beobachtet, denen 15 CC. in den Magen eingespritzt worden waren; der eiweisshaltige Harn war frei von Blut und Hämoglobin und gab ein mit Eisenchlorid sich roth färbendes Destillat. Der Acetessigäther kann somit die Erscheinungen des diabetischen Coma nicht erklären. Bezüglich der freien Acetessigsäure [Ceresole, Ber. d. d. chem. Gesellsch. **15**, 1882] kam Verf. zu denselben Resultaten wie Frerichs; 10 Grm. riefen bei Hunden keinerlei Vergiftungserscheinungen hervor, doch trat bei grösseren Mengen stets Albuminurie auf. Diese Beobachtung ist von Wichtigkeit für die Pathogenesis des Diabetes; es wäre vielleicht anzunehmen, dass die Bildung von Acetessigsäure im Organismus zu der bei der Harnruhr häufig auftretenden Albuminurie Veranlassung geben könne. — Frerichs fand bei Hunden die Acetessigsäure, welche per os beigebracht worden war, im Harn nicht wieder, sondern an deren Stelle Aceton. Wohl aber geht diese Säure unverändert in den Kaninchenharn über; Verf. findet nun, dass dies auch bei Hunden dann der Fall ist, wenn man ihnen vor und nach der Eingabe der Acetessigsäure eine gewisse Menge Natriumbicarbonat darreicht, so dass der Harn alkalisch oder neutral wird. Verf. schliesst daraus, dass die Bedingung, von welcher der Uebergang der Acetessigsäure in den Harn abhängt, in der Reaction des Nierenparenchyms und des Harns liegt; ist der Harn alkalisch, neutral, oder nur schwach sauer, so geht die Säure unverändert in denselben über, ist er aber stark sauer, so wird die genannte Säure zersetzt und man findet im Harn Aceton vor. Man wird daher in Zukunft aus dem Auftreten von Aceton im sauren Harn noch nicht auf Acetonämie schliessen dürfen, wie umgekehrt das Fehlen der betreffenden Reactionen bei saurem Harn noch kein Beweis gegen das Bestehen von Diaceturie und Diacetämie ist. — Der eiweisshaltige, alkalische Harn eines Diabetikers gab mit Eisenchlorid eine rothe Färbung, welche beim Kochen, sowie nach Behandlung mit starken Mineralsäuren (nicht aber mit Essigsäure) ausblieb. Das Destillat gab die Jodoformreaction. Der die Eisenreaction zeigende Körper liess sich nur aus dem angesäuerten Harn durch Aether ausschütteln. Der Harn zeigte

ferner eine constante und enge Beziehung zwischen seinem Eiweissgehalt und der Intensität der rothen Färbung mit Eisenchlorid. Als später der Kranke auf Fleischkost gesetzt wurde, schwanden nach und nach und parallel die alkalische Reaction, der Eiweissgehalt und die rothe Eisenchloridfärbung. Dagegen blieb der Gehalt an Aceton. 3) Crotonsäure, Crotonaldehyd, saure Intoxication und diabetisches Coma. Der Nachweis von Crotonsäure im diabetischen Harn (Stadelmann, J. Th. 13, 245] veranlasste Verf., auch diesen Körper, sowie den entsprechenden Aldehyd zu prüfen. Während Crotonsäure wirkungslos war, rief Crotonaldehyd in kleinen Gaben (4 Tropfen auf ein Kaninchen von 1 Kgrm.) erst Athemnoth mit vermehrter Respirationsfrequenz hervor, dann ein angestrengtes, geräuschvolles Athmen, wobei die Respirationsfrequenz nicht mehr erhöht war; alsdann stellte sich ausgesprochene allgemeine Niedergeschlagenheit ein, Abnahme der Empfindlichkeit und Narkose. Der Athem verbreitete den Geruch des Crotonaldehyds. Das Thier stellte sich entweder langsam wieder her oder starb unter den Erscheinungen allgemeiner Prostration. Dieser Symptomencomplex erinnert an das klinische Bild des von Kussmaul beschriebenen Coma diabeticum. Hohe Gaben von Crotonaldehyd bewirkten grosse Aufregung und schnellen Tod unter epileptiformen Krämpfen. — Um den plötzlichen Tod im Coma diabeticum zu erklären, hat man auch auf die Möglichkeit einer sauren Intoxication gedacht und die von Hallervorden bemerkte vermehrte Ammoniakausscheidung bei Diabetes als eine Folge derselben hingestellt. Verf. ist dagegen der Ansicht, dass bei der echten Harnruhr eine Zersetzung der Gewebe durch die Wirkung eines abnormen Fermentes oder durch die excessive Thätigkeit des normalen Hystozyms, also ein der Fäulniss ähnlicher Vorgang, stattfindet, woraus sich die Wirksamkeit der Salicylsäure, der Carbolsäure, des Jodoforms erkläre; das Ammoniak und die Säuren gehören nun zu den zahlreichen Producten, welche gleichzeitig durch diesen Process entstehen und durch den Harn abgeschieden werden; es ist demnach die vermehrte Ammoniakbildung beim Diabetes nicht eine Folge abnormer Säurebildung, sondern eine damit parallel laufende und davon unabhängige Erscheinung [1]).

Andreasch.

[1]) [Auch die Möglichkeit des Vorkommens der Acetondicarbonsäure (Pechmann, Ber. d. d. chem. Gesellsch. 17, 2542) im Harn wird in Betracht zu ziehen sein, da sie ebenfalls eine rothe Eisenchloridreaction gibt und beim Kochen in Kohlensäure und Aceton zerfällt. Ref.]

161. **Le Nobel: Ueber einige neue chemische Eigenschaften des Acetons und verwandter Substanzen und deren Benützung zur Lösung der Acetonuriefrage**[1]. 162. **R. v. Jaksch: Weitere Beobachtungen über Acetonurie**[2]. 163. **R. v. Jaksch: Eine Bemerkung über die Acetonurie**[3]. 164. **Penzoldt: Erwiderung auf vorstehende Bemerkung**[4]. ad 161. Ist bereits als holländisches Original eingehend referirt worden [J. Th. **13**, 238]. Die deutsche Bearbeitung weicht verschiedentlich von jener ab; so fehlen in ersterer die Ansichten gegen die febrile Acetonurie, rücksichtlich der Bedeutung der Acetessigsäure werden jetzt die Anschauungen v. Jaksch's getheilt. Im Uebrigen siehe das Original. — ad 162. Behufs endgiltigen Entscheids über die Berechtigung der Einwände, welche Penzoldt [J. Th. **13**, 232] und le Nobel [J. Th. **13**, 238] auf Grund eigener Beobachtungen den Mittheilungen v. Jaksch's [J. Th. **12**, 219] gemacht, hat es sich der Letztere angelegen sein lassen, zunächst die in Frage kommenden Methoden zum Nachweise des Acetons vergleichend unter Verwendung bestimmter Acetonlösungen auf ihre Empfindlichkeit zu prüfen. Es zeigte sich letztere am bedeutendsten bei der Lieben'schen Probe, insofern sie noch 0,01 Mgrm. Aceton sofort erkennen liess. Fast dieselbe Schärfe wies die Gunning'sche Modification der genannten Probe (Zusatz von Ammoniak statt fixen Alkalis) und die Quecksilberoxydprobe von Reynolds [J. Th. **13**, 240] auf, während die Legal'sche (auch direct auf den Harn anzuwendende) Nitroprussidnatriumprobe [J. Th. **13**, 71] und die entsprechende Ammoniakmodification von le Nobel sich ungleich weniger empfindlich zeigten. Die letzte Stelle in Bezug auf Empfindlichkeit nahm die Penzoldt'sche Orthonitrobenzaldehydprobe [J. Th. **13**, 237] ein, insofern die Indigoreaction bereits versagte, wenn die Acetonmenge weniger als 1,6 Mgrm. betrug. Nur die Lieben'sche Probe giebt von den genannten sechs eine Alcoholreaction, die indess viel weniger

---

[1]) Archiv f. experim. Pathol. u. Pharmak. **18**, 6. Das holländische Original (Ned. Tijdschr. voor Geneeskunde 1884, pag. 951 u. 977; Onderzoekingen gedan in het Physiol. Laborat. te Leiden 1884, **6**, 159, 166, 168) enthält ausser den hier und Cap. IV mitgetheilten Thatsachen noch eine kleine Notiz über einen diabetischen Harn, in welchem Acetessigsäure mit Sicherheit nachgewiesen werden konnte. — [2]) Zeitschr. f. klin. Med. **8**, 115—154. — [3]) D. Archiv f. klin. Med. **34**, 455—458. — [4]) Ibid. 458—459.

empfindlich als die des Acetons ausfällt. — Was die Untersuchung des Harns auf Aceton mit den verschiedenen Proben anlangt, so ergab sich bei der vergleichenden Verarbeitung der Harne von 64 Kranken, dass überall da, wo die Lieben'sche Probe intensiv ausfiel, auch die übrigen Reactionen in intensiver Weise beantwortet wurden. Ein der Empfindlichkeit der Proben entsprechender Unterschied in der Stärke der einzelnen Reaction wurde nicht deutlich, da die Acetonmengen zu weit der Grenze der Nachweisbarkeit abseits lagen. Hingegen gab vielfach die Nitroprussidnatriumprobe, insbesondere diejenige von le Nobel, eine intensivere Reaction als die Jodoformprobe, welchen Umstand Verf. mit der Gegenwart von — mit Nitroprussidnatrium die gleiche Reaction wie das Aceton gebendem — Parakresol im Destillate erklärt. Mit Rücksicht auf die übereinstimmenden Resultate der vier übrigen Acetonproben (die häufig früher versagten, als die Jodoformreaction) erachtet sich Verf. nach wie vor als zur Annahme berechtigt, dass die Lieben'sche Probe im Harndestillat vom Aceton bedingt sei, um so mehr, als eine Betheiligung des Alcohols schon deshalb ausgeschlossen sei, weil die anderen Proben mit diesem Körper keine Reaction gäben. — Weiter suchte Verf. über das Verhältniss des Acetons zur Acetessigsäure im Harn Aufschlüsse zu erhalten. Bei der Extraction acetonreichen, aber acetessigsäurefreien, sofort gekühlten Harns mittelst reinsten Aethers nach vorgängigem Zusatz von H_2SO_4, KHO oder ohne jeden Zusatz wurde stets (in der wässerigen Lösung des Aetherauszuges) Aceton nachgewiesen. Also ist das letztere im Harn weder in einer Verbindung mit den Eigenschaften einer Säure, noch einer solchen mit denjenigen einer Basis enthalten, sondern wahrscheinlichst als solches. Sicher stammt es nicht aus der Acetessigsäure im Harn; der ätherische Auszug sofort gekühlten Harns mit Acetessigsäurereaction enthält kein Aceton; anders wenn sich die Säure nach mehrtägigem Stehen zersetzt hat. Jedenfalls ist zwischen dem Auftreten von Aceton und Acetessigsäure im Harn nicht nur klinisch, sondern auch chemisch zu unterscheiden. Rücksichtlich der „gegentheiligen Angaben“ führt Verf. auf eine im Referat nicht wiederzugebende Weise aus, dass die Befunde von Penzoldt und le Nobel im Grunde von den seinigen nicht abwichen, insofern geringere Empfindlichkeit der Indigoprobe einerseits und Parakresolreaction andererseits in Betracht kämen. Dass le Nobel Acetessigsäure je unter der

Hand gehabt, bezweifelt Verf. — Endlich fand v. Jaksch im Fieberblut das Aceton mittelst Destillation und Aetherextraction (auch hier ist es nicht an eine Säure oder Basis gebunden, sondern als solches vorhanden), mit gewisser Wahrscheinlichkeit auch in den Exhalationen fiebernder Kranken (die Verf. in eine in Eis gekühlte Ventilflasche athmen liess), im Mageninhalt und in den Fäces (Destillation), nimmt aber selbstverständlich davon Abstand, diese Befunde für Speculationen über den Ort und die Art der Acetonbildung zu verwerthen. — Ein „Nachtrag“ enthält polemische Bemerkungen, hervorgerufen durch die Abweichung des Inhaltes der inzwischen erschienenen deutschen Bearbeitung des Aufsatzes von le Nobel gegenüber denjenigen des holländischen Originals [siehe das vorige Ref.]. — ad 163 und 164. Sind desgleichen Polemik. Jaksch hält die Zweifel, welche Penzoldt in seiner letzten Arbeit ausgesprochen [J. Th. 13, 232], für unbegründet und übertrieben und führt auf theoretisirendem Wege aus, dass die negativen Befunde Penzoldt's nicht zur Annahme nöthigten, es sei das von ihm in unzweifelhafter Weise nachgewiesene Aceton kein solches gewesen. Penzoldt versichert, dass es ihm ferne gelegen, die Verdienste Jaksch's um die Acetonfrage zu schmälern, und gibt zu, dass seine Methoden, obwohl sie nicht allen Anforderungen der Exactheit entsprächen, im Allgemeinen zum Ziele geführt hätten. Fürbringer.

165. **O. Minkowski: Ueber das Vorkommen von Oxybuttersäure im Harn bei Diabetes mellitus**[1]. 166. **E. Külz: Ueber eine neue linksdrehende Säure (Pseudooxybuttersäure)**[2]. 167. **Worm-Müller: Die Bestimmung des Traubenzuckers im Harn mittelst des Soleil-Ventzke'schen Polarimeter und die linksdrehende Substanz**[3]. 168. **E. Külz: Zur Kenntniss der linksdrehenden Oxybuttersäure**[4]. ad 165. Ein Beitrag zur Lehre vom Coma diabeticum, der den gleichen Gegenstand wie die der Külz'schen Untersuchungen (No. 166) behandelt; die geförderten entsprechenden Resultate sind unabhängig von dem letztgenannten Autor gewonnen worden. Da es fraglich erschien, ob die von Stadelmann in

[1]) Archiv f. experim. Pathol. u. Pharmak. 18, 35—48 u. 147—150 u. Centralbl. f. d. med. Wissensch. No. 15. — [2]) Zeitschr. f. Biologie 20, 165—178. — Pflüger's Archiv 35, 76—108. — [4]) Archiv f. experim. Pathol. u. Pharmak. 18, 290—295.

diabetischen Harn aufgefundene „Crotonsäure“ [J. Th. 13, 245] in demselben präformirt enthalten oder erst bei der Bearbeitung aus einer anderen Säure entstanden war, stellte Minkowski Nachuntersuchungen mit einigen Modificationen an. Nach vergeblichem Bemühen, nach dem Verfahren von Stadelmann grössere Mengen genügend reiner Zink- und anderer Salzverbindungen zu gewinnen, gelang es, durch fractionirte Sättigung die Säure zu isoliren. Nach Bestimmung der Acidität einer grösseren Menge der erhaltenen Säurelösung durch Laugentitrirung wurde die Lösung zunächst mit $^1/_3$ der der Sättigung entsprechenden Quantität von $BaCO_3$ versetzt und mit Aether ausgeschüttelt, der Verdunstungsrückstand abermals mit $^1/_3$ der berechneten Menge von $BaCO_3$ versetzt, die Lösung eingedampft, der Rückstand mit absolutem Alcohol aufgenommen und das in der Lösung enthaltene Barytsalz mit Aether gefällt, der Niederschlag von Neuem in heissem Alcohol gelöst und mit Aether gefällt, schliesslich mit letzterem gewaschen. Das so erhaltene amorphe Barytsalz wurde in Wasser gelöst und durch schwefelsaures Zink in das Zinksalz umgewandelt, von welchem durch Waschen mit absolutem Alcohol unter grossen Verlusten reine trockene Krystalle zur Analyse gewonnen wurden. Das Salz erwies sich N-frei und lieferte die Werthe: $C = 35{,}0$, $H = 5{,}6$, $O = 35{,}5$, $Zn = 23{,}9$, welche am besten mit der Formel für oxybuttersaures Zink $(C_4H_7O_3)_2Zn$, d. i. $C = 35{,}4$, $H = 5{,}2$, $O = 35{,}4$, $Zn = 24{,}0$, stimmten. Wahrscheinlich kam hier die von Wislicenus und Markownikoff dargestellte β-Oxybuttersäure [Annal. f. Chem. und Pharm. 151 und 153] in Betracht, womit auch die Charaktere des Natron- und Silbersalzes im Einklange stehen. Bei der Destillation mit H_2SO_4 entsteht aus der β-Oxybuttersäure unter Wasserabspaltung die β-Crotonsäure, welche Thatsache Stadelmann's Auffassung genügend erklärt. Da aus der letztgenannten Säure bei der Oxydation Acetoessigsäure entsteht und diese sehr leicht in Aceton und CO_2 zerfällt, so kann durch Behandlung der β-Oxybuttersäure mit oxydirenden Agentien Aceton dargestellt werden. In der That gelang es Minkowski, in dem Destillat der mit Kaliumdichromat und H_2SO_4 versetzten Säurelösung Aceton nachzuweisen. Es nimmt deshalb Verf. keinen Anstand, die Säure als Vorstufe des Acetons zu beurtheilen. — Während die Salze der Oxybuttersäure auf Zusatz von Eisenchlorid gleich der Acetessigsäure eine dunkelrothe Färbung annehmen (die indess weder beim

Kochen, noch nach mehrtägigem Stehen schwindet), gibt die freie Oxybuttersäure diese Färbung nicht. — Da der Diabetiker, dessen Harn zu Minkowski's Untersuchungen gedient hatte, an Coma diabeticum zu Grunde gegangen war, spricht sich Verf. für einen Zusammenhang zwischen letzterem und dem Auftreten der Oxybuttersäure im Harn aus, ohne eine specifisch toxische Wirkung der Säure anzunehmen. Vielmehr ist eine Umwandlung derselben in ein Gift anzunehmen („Coma diaceticum" von Jaksch), oder, was noch wahrscheinlicher, es handelt sich um eine deletäre Allgemeinwirkung des Säureüberschusses bezw. der Alkaliverarmung im Organismus (Stadelmann), doch war der Patient trotz der Darreichung grosser Dosen von kohlensaurem Natron gestorben. Da das Medicament eine gewisse Wirkung nicht versagt, der Harn trotzdem eine anhaltend saure Reaction bewahrt hatte, schliesst Minkowski auf einen besonders hochgradigen Säureüberschuss im Organismus. — In einem „Nachtrage" folgen einige Bemerkungen des Verf.'s, der inzwischen von der Entdeckung Külz' [siehe d. nächste Ref.] Kenntniss genommen, über die linksdrehenden Eigenschaften seiner Säurelösung, so dass ein Zweifel an der Identität derselben mit der von Külz entdeckten Pseudooxybuttersäure kaum bestehen kann. Aus Gründen, welche im Original einzusehen sind, bemängelt Minkowski die von Külz vorgeschlagene Bezeichnung, an ihre Stelle, allerdings unter Vorbehalt, die Namen „Paraoxybuttersäure" und „Acetonsäure" setzend. — ad 166. Für die mitunter nach dem Vergähren diabetischer Harne beobachtete starke Linksdrehung kann der schwach wirkende Amylalcohol allein nicht verantwortlich gemacht werden, ebenso wenig eine vermehrte Ausscheidung der Haas'schen linksdrehenden Substanz [J. Th. 6, 146], da das Phänomen auch nach Behandlung des Harns mit Bleizucker, Bleiessig, sowie Bleiessig und Ammoniak fortdauert. Es muss sich, da auch Eiweisskörper, Leucin, Tyrosin, Asparaginsäure, Cystin, Cholesterin, Levulose [siehe d. nächste Ref.] und gepaarte Glycogensäuren nicht in Betracht kommen konnten, um eine gewissen diabetischen Harnen eigenthümliche Substanz handeln, welche auf folgende Weise isolirt wurde (im Ganzen 110 Liter Harn von 3 Patienten verarbeitet): 1) 40 Liter Harn vom ersten Patienten wurden vergährt, concentrirt, mit Bleizucker, Bleiessig, Bleiessig und Ammoniak ausgefällt, das letzte Filtrat entbleit, zu Syrupsconsistenz eingedampft, der Syrup mit Alcohol behandelt, nach 24stündigem Stehen abfiltrirt und das Filtrat

dem 5fachen Volum Aether versetzt, worauf sich eine den grössten
il der linksdrehenden Substanz enthaltende gelbliche, syrupöse
sse ausschied; 2) je 30 und 40 Liter Harn der beiden anderen
ienten wurden vergährt, eingeengt und die active Substanz durch
sse Mengen Aethers ausgeschüttelt, der Aether abdestillirt, der Rück-
ld mit Bleizucker, Bleiessig und Bleiessig + Ammoniak ausgefällt,
bleit. Hierauf wurde die Flüssigkeit mit Barythydrat im Ueberschuss
rirt, mit Schwefelsäure vom Baryt befreit und das Filtrat auf ein
nes Volum eingedampft. — Die 3 durch 1) und 2) erhaltenen Rück-
nde wurden vereinigt, von der Essigsäure durch Verdünnung mit
sser und schnelles Verdampfen, sowie vom reichlichen Harnstoff
ch Behandlung mit Oxalsäure und kohlensaurem Kalk, weiterhin mit
cksilbernitrat, Barythydrat, Schwefelwasserstoff und Alcohol befreit.
llich destillirte Külz vom letzten (alcoholischen) Filtrat den Alcohol
und behandelte den stark eingeengten Rückstand mehrfach mit
olutem Alcohol. Es blieb ein farbloser, von Salpetersäure und
anischem Stickstoff freier Syrup, die wenig verunreinigte Baryum-
bindung der linksdrehenden Säure, deren Ausbeute aus Anlass der
ständlichkeit des Verfahrens relativ gering ausgefallen war. Aus diesem
yumsalz wurde durch Umlegung mit den entsprechenden Sulfaten das
, Ka-, Mg-, Cd-, Cu-, Zn- und das für die Analyse vortheilhafteste
Salz dargestellt. Das letztere krystallisirte in stern- und garbenförmig
ppirten Nadeln und Schuppen, und zersetzte sich bei 100° C. unter
wärzung. Zu den Analysen wurde ein mehrmals aus Wasser
rystallisirtes im Vacuum über Schwefelsäure getrocknetes Material
vendet und die Verbrennung mit Cu-Oxyd im O-Strome ausgeführt.
r Analysen, zu welchen durchschnittlich je 0,2 des Salzes benutzt
den, lieferten folgende Zahlen:

	I.	II.	III.	IV.
C . . .	—	22,5	22,9	23,0
H . . .	3,5	3,4	3,4	3,5
Ag . . .	51,2	51,2	51,0	50,9

che der Formel $C_4H_7AgO_8$ (berechnet: 22,75 C, 3,32 H und 51,18 Ag)
sprechen. — Das Drehungsvermögen (durch den Jelett-Cornu'schen
lbschattenapparat bestimmt) betrug — 8,637. — Zur Darstellung der
en Säure wurde das Silbersalz mit H_2S zerlegt, das Filtrat con-
trirt und zur Entfernung einer Verunreinigung mit absolutem Alcohol

und Aether behandelt. Es resultirte die Säure als ein geruch- un farbloser Syrup, welcher im Vacuum getrocknet für C 46,19 und fi H 7,74 lieferte. Somit führt die Analyse zur Formel $C_4H_8O_3$ (verlangt 46,15 C und 7,69 H). Die Säure gibt mit Eisenchlorid keine Farb reaction und ist mit Wasserdampf nicht flüchtig. Da ihre Eigenschafte zu keiner der 4 bekannten Oxybuttersäuren stimmen, schlägt Külz de Namen „Pseudooxybuttersäure" vor. — Verf. untersuchte noch de Harn von 52 Diabetikern auf die Gegenwart der neuen Säure durch Vergährung von je 100 Ccm. und Prüfung des (event. enteiweissten) Filtrates im Polarisationsapparat. Bei constatirter Linksdrehung wurde eine grössere Menge vergährt und nachgesehen, ob die linksdrehende Substanz der Fällung mit Bleizucker etc. entging, in welchem Falle es sich um die Gegenwart von Pseudooxybuttersäure handelte. — Es wurde nun ein positiver Befund erhoben in allen jenen Fällen der schweren Form, deren Harn zugleich die durch Acetessigsäure bedingte Reaction mit Eisenchlorid gab. Verf. vermuthet deshalb nahe Beziehungen der Pseudooxybuttersäure zur Acetonurie, sowie, dass die erstere ein normales Oxydationsproduct des Traubenzuckers darstellt. Voraussichtlich hat also die Säure auch klinisch-diagnostisches und prognostisches Interesse. — Endlich weist Külz auf die nunmehr für die Differenzen in der Zuckerbestimmung auf optischem und chemischem Wege gegebene Erklärung hin [vergl. d. nächste Ref.]. — ad 167. Aus Anlass der von Tscherinoff [Sitzungsber. d. mathem.-naturw. Gruppe der K. K. Gesellsch. d. Wissensch. **51**, 2] und Neubauer [Harnanalyse, 7. Auflage (1876)] geförderten Widersprüche hat Verf. im Laufe von 8 Jahren zahlreiche vergleichende Traubenzuckerbestimmungen im diabetischen Harn mittelst des Soleil-Ventzke'schen Polarimeters, sowie durch Titrirung mit Fehling'scher und Knapp'scher Flüssigkeit angestellt. Die beiden letztgenannten Titrirungsmethoden geben bei der nöthigen Uebung übereinstimmende Resultate. Da die chemische Bestimmung den wirklichen Zuckergehalt nur bei einer Titrirung vor und nach der Behandlung mit Hefe ergibt [siehe diesen Band, pag. 258] und die Menge der übrigen reducirenden Substanzen ca. 0,2 % Traubenzucker äquivalent ist, musste man a priori darauf gefasst sein, bei der Titrirung ca. 0,2 % mehr als auf optischem Wege zu erhalten. Es fand Verf. bei der Untersuchung von 212 diabetischen Harnen mit 0,5—8 % Zucker im Mittel 0,35 % weniger Traubenzucker mit dem Polarimeter

als durch die Titrirung; 17 Mal erhielt er nach beiden Methoden dasselbe Resultat, 15 Mal gab die Polarisation unbedeutend höhere (wahrscheinlich in den Fehlergrenzen der Methode liegende) Werthe, während in den übrigen 180 Fällen bei der Polarisation niedrigere Werthe als bei der Titrirung resultirten, und zwar betrug hier die Differenz in 152 Fällen unter 0,7 %, in 15 Fällen 0,7—0,9 % und in 13 gar 1—2,4 %. Es gibt also selbst bei beträchtlichem Zuckergehalt die Titrirung verlässlichere Werthe als die optische Methode. Die hohen Differenzen rühren von der Gegenwart einer linksdrehenden, nicht gährungsfähigen Substanz her, weshalb der Rath Külz', bei der optischen Bestimmung die Vergährung zu Hülfe zu nehmen, alle Beachtung verdient. — Zur Zuckerbestimmung in diabetischen Harnen mit nur 0,3—0,4 % wirklichen Gehaltes, einer noch leicht zu titrirenden Menge, eignet sich der Soleil-Ventzke'sche Apparat nicht, wie Worm-Müller an einer Reihe von Beispielen zeigt. Selbst mit Vergährungscontrole und Correction entsprechen Polarisationswerthe von 0,3—0,4 % in sehr unsicherer Weise dem wahren Zuckergehalt. Gar kein Gewicht ist den Polarisationsbestimmungen mit dem genannten Apparat von 0,1—0,2 % beizulegen. — Bezüglich der „linksdrehenden Substanz" verweist Verf. nach eingehender Reproduction der einschlägigen Literatur auf Külz' Untersuchungen [siehe d. vorige Ref.], deren Publikation zur Aufgabe der eigenen Arbeiten geführt hatten, nachdem Verf. den Nachweis geliefert, dass es sich um Levulose nicht handeln könne. — ad 168. Dass der vom Verf. aus diabetischem Harn zuerst dargestellten linksdrehenden Oxybuttersäure (Pseudooxybuttersäure) höchstwahrscheinlich die Constitution der β-Oxybuttersäure zukommt, zeigen folgende Versuche des Verf.'s. Der durch Vergähren vom Zucker befreite Harn wurde mit Natronhydrat neutralisirt und bis zum dicken Syrup eingedampft, der Rückstand mit viel Alcohol behandelt und abfiltrirt. Gelindes Erhitzen und Aetherbehandlung befreiten das Filtrat vom Alcohol und Harnstoff, worauf Külz mit Schwefelsäure übersättigte und die Oxybuttersäure mit Aether ausschüttelte. Es resultirte die rohe Säure als röthliche Flüssigkeit, welche mit Schwefelsäure destillirt wurde. Zwischen 103 und 120 ° C. ging eine bald zu einem Krystallbrei erstarrende farblose Flüssigkeit über. Es stimmten nun die bei 71,5 ° schmelzenden Krystalle in allen Eigenschaften mit der optisch inactiven α-Crotonsäure ($C_4H_6O_2$) überein (gefunden 55,92—55,95 C und 6,89—6,98 H; berechnet 55,81 C und

6,98 H). Desgleichen gelang die Darstellung der α-Crotonsäure aus der reinen activen Oxybuttersäure. — Mit Bezug auf den Minkowski'schen Nachtrag (s. o.) weist Külz seine Priorität in Sachen der Oxybuttersäure im diabetischen Harn nach. Den Namen „Acetonsäure" verwirft er, weil er bereits für die Oxyisobuttersäure existirt. Fürbringer.

169. J. Otto: **Das Vorkommen grosser Mengen von Indoxyl- und Skatoxylschwefelsäure im Harn bei Diabetes mellitus**[1]). Ein 19jähriger, mit animalischer Diät, etwas Glutenbrod und Gemüse genährter Diabetiker (schwere Form) wies aus Anlass einer gastrischen Störung in seinem Harn vorübergehend bei nicht merklicher Veränderung des Zuckergehaltes (im Durchschnitt 2 %) eine ausserordentliche Vermehrung des Indikangehaltes auf. Die pro die während 9 Tagen ausgeführten Indigomengen bestimmte Verf. nach der Jaffé'schen Methode zu 0,162 ÷ 0,159 ÷ 0,151 ÷ 0,140 ÷ 0,112 ÷ 0,100 ÷ 0,099 ÷ 0,082 und 0,077 (Verhältniss der präformirten zur Aether-Schwefelsäure 10,8 bis 8,8 : 1); ähnliche Mengen konnten auch später ab und zu constatirt werden. Es gelang O. mittelst des Baumann-Brieger'schen von G. Hoppe-Seyler modificirten Verfahrens [J. Th. 18, 191] aus ca. 10 Litern des Harns Krystalle von indoxylschwefelsaurem Kali zu gewinnen. Ob neben der Indoxylsäure noch Glycuronsäure-Verbindungen in Betracht gekommen, wagt er nicht zu entscheiden. — In dem Harn eines zweiten Diabetikers (ebenfalls schwerer Form) traten plötzlich bedeutende Mengen von Skatolchromogen auf, insofern bei Anstellung der Jaffé'schen Indikanprobe ein roth-violetter, alcohollöslicher Farbstoff sich bildete. O. dampfte 11 Liter Harns ein und extrahirte wiederholt mit Alcohol. Nach der Concentration der Lösung durch Abdestilliren und 24stündigem Stehenlassen wurde die über einem schmierigen Niederschlag stehende Flüssigkeit auf 0° abgekühlt und mit gesättigter alcoholischer Oxalsäurelösung versetzt, der Niederschlag filtrirt, das Filtrat durch alcoholische Kalilösung schwach alkalisch gemacht, nach einigen Stunden das oxalsaure Kali abfiltrirt, etwas abdestillirt, im Wasserbade concentrirt und die nun ausgeschiedene Salzmasse mit absolutem Alcohol ausgewaschen. Nach Eindampfung des Filtrates und Behandlung des Rückstandes mit reichlichem warmen, absoluten Alcohol schieden sich aus dem Filtrat nach

---

[1]) Pflüger's Archiv 33, 607—618.

24 St. reichliche Krystalle aus, welche nach wiederholter Behandlung mit kochendem Alcohol reines, krystallinisches Skatolchromogen lieferten, im Ganzen 0,8. Eine Analyse ergab 5,37 % N und 36,78 % H_2SO_4. Desgleichen ergab die Substanz die von Brieger angegebenen Skatolschwefelsäure-Reactionen [J. Th. **10**, 137]. — Der Versuch, auch Skatolcarbonsäure [E. und H. Salkowski, J. Th. **10**, 131] in einer für nähere Untersuchung genügenden Menge darzustellen, scheiterte an der Insufficienz der zu Gebote stehenden Harnquantität.

Fürbringer.

VIII. Verdauung.

Uebersicht der Literatur
(einschliesslich der kurzen Referate).

Verdauung im Allgemeinen.

170. E. Pfeiffer, Einfluss einiger Salze auf verschiedene künstliche Verdauungsvorgänge.
171. A. Hansen, über peptonisirende Fermente in den Secreten der Pflanzen.
172. Th. Chandelon, Beitrag zum Studium der Peptonisation. [Wirkung von Wasserstoffsuperoxyd auf Eiweiss.]

Verdauung bei niederen Thieren. Cap. XIII.

Speichel.

*Léon Frédéricq, neue Function des Speichels. Libre jubilaire de la soc. de méd. de Gand 1884, pag. 2. Nach F. dient der Kalkgehalt des Speichels dazu, die dem Zahnschmelz durch die organischen Säuren der Nahrung entzogenen Kalksalze zu ersetzen.

Herter.

173. Ellenberger und V. Hofmeister, die Functionen der Speicheldrüsen der Haussäugethiere.

*S. Fenwick (London), über die quantitativen Veränderungen des Schwefelcyankaliumgehaltes im Speichel bei verschiedenen Krankheiten. Med. chir. Transact. **65**. Durch medicin.-chirurg. Rundsch. 1884, No. 52. [Zahlreiche einzelne Beobachtungen der colorimetrischen Färbung mit Eisenchlorid mit zum Theil willkürlichen Erklärungen und ohne fassbare Resultate.]

*Gilles de la Tourette und Bottey, über einen Fall von nervösem Speichelfluss. Compt. rend. soc. biolog. 1884, pag. 137—140.

*Vulpian, über die anästhetische Wirkung vom Cocainchlorhydrat. Compt. rend. **99**, 836—838. 0,10 Grm. in wässeriger 1%iger Lösung einem Hunde intravenös eingespritzt, rief unter Anderem reichliche Absonderung von Submaxillarspeichel hervor, welche durch Injection von 2 Ccm. Atropinsulfatlösung (1%) nicht vollständig beseitigt wurde. Herter.

Magen.

174. Ch. Richet, über die Dialyse der Magensaftsäure.

*Poulet, die Säure des Magensaftes ist weder Milch-, noch Salz-, sondern Hippursäure, und zwar soll diese darin in Form des sauren Kaliumsalzes in Gemeinschaft mit neutralem Calcium- und Natriumphosphat enthalten sein! The amer. Journ. of Pharm., Leitmeritzer Rundschau **10**, No. 8. Andreasch.

175. J. Uffelmann, die Methoden des Nachweises freier Säuren im Mageninhalt.
176. Kredel, diagnostische Bedeutung des Nachweises freier Salzsäure im Mageninhalt bei Gastrectasie.
177. Fr. Riegel, Beiträge zur Pathologie und Diagnostik der Magenkrankheiten.
178. N. Reichmann, ein zweiter Fall von continuirlich stark saurer Magensecretion.
179. E. Schütz, über den Pepsingehalt des Magensaftes bei normalen und pathologischen Zuständen.
180. W. Schumberg, Vorkommen des Labfermentes im Magen des Menschen.
181. F. W. Pavy, zur Physiologie der Kohlehydrate (Invertirendes Ferment in der Magen- und Darmschleimhaut).
182. R. H. Chittenden und G. W. Cummins, relative Verdaulichkeit von Fischfleisch in Magensaft.
183. Ellenberger und Hofmeister, zur Physiologie des vierten Magens der Wiederkäuer.
184. W. Jaworski, Verhalten des Karlsbader und Kissinger Wassers und des Karlsbader Quellsalzes im menschlichen Magen.
185. W. Jaworski, Experimente über das Verhalten der Kohlensäure, des Sauerstoffes und des Ozons im menschlichen Magen.
186. R. Meade Smith, die Resorption des Zuckers und des Eiweisses im Magen.
187. A. Herzen, über das Eindringen des Magensaftes in das im Magen verweilende coagulirte Albumin.

*C. Quetsch, über die Resorptionsfähigkeit der menschlichen Magenschleimhaut im normalen und pathologischen Zustande. Berliner klin. Wochenschr. 1884, No. 23. Jod,

das in Dosen von 0,2 Grm. Jodkalium bei nüchternem Magen gegeben wurde, konnte bei Gesunden nach 9—18 Min., im Durchschnitt nach 13,5 Min. im Harn durch rauchende Salpetersäure und Schwefelkohlenstoff nachgewiesen werden. Bei chronischen Magenkatarrhen etc. trat eine beträchtliche Verspätung der Resorption (bis 32 Min.) ein, wenn es in den nüchternen oder ausgespülten Magen gebracht würde. Eine Verlangsamung der Resorption fand sich auch bei Eingabe unmittelbar nach der Nahrungszufuhr, das Gegentheil, wenn das Jodkalium einige Stunden nach dem Frühstück gegeben wurde.

Andreasch.

*K. Leineweber, über Elimination subcutan applicirter Arzneimittel durch die Magenschleimhaut. Inaug.-Dissert. Duderstadt 1883. 31 pag.

*B. Israel, zur Kenntniss der Wismuthwirkung insonderheit auf die Magenverdauung. Inaug.-Dissert. Berlin 1884.

*L. Garnier, Wirkung der Magenflüssigkeit auf Antimonverbindungen. Journ. de Pharm. et de Chemie; Leitmeritzer Rundschau **10**, 139—140.

*W. Jaworski, über den Gebrauch der Magengasdouche, über die Bestimmung der Capacität und der vitalen Contractilität des Magens mit Hülfe des Gasvolumens. Deutsches Arch. f. klin. Med. **35**, 77—92.

Darm.

3. K. B. Lehmann, eine Thiry-Vella'sche Darmfistel an der Ziege.

9. Ellenberger und Hofmeister, über die Verdauungssäfte und die Verdauung des Pferdes. VI. Die Darmverdauung.

0. Ellenberger und Hofmeister, über die Verdauungssäfte und die Verdauung des Pferdes. VII. Der Darmsaft.

1. V. Hofmeister, über Celluloseverdauung beim Pferde.

2. H. Tappeiner, Untersuchungen über die Gährung der Cellulose, insbesondere über deren Lösung im Darmcanal.

3. H. Tappeiner, Untersuchungen über die Eiweissfäulniss im Darmcanal der Pflanzenfresser.

Lindberger, Bedeutung der Galle für die Fäulnissprocesse im Dünndarm. Cap. IX.

Fettresorption im Darm. Cap. II.

4. K. B. Lehmann, Notiz über die Resorption einiger Salze aus dem Darm.

*Josef Cahn, über die Resorptions- und Ausscheidungsverhältnisse des Mangans im Organismus. [Archiv f. experim. Pathol. und Pharmak. **18**, 129—146.] Um die Frage nach der Metallausscheidung durch die Darmwand der Lösung näher zu bringen, hat Verf. an Kaninchen Versuche mit citronensaurem Manganoxydulnatrium angestellt. Es ergab sich, dass das subcutan eingeführte Metall besonders von den parenchymatösen Organen aufgenommen

und von ihnen weiter befördert wird. Der grösste Theil wird auf der Darmschleimhaut ausgeschieden und verlässt mit den Fäces den Organismus. In die Blutbahn gebracht, wird es von den Blutkörperchen nicht aufgenommen. Vom unverletzten Darm aus findet eine Resorption von Mangan in irgend in Betracht kommender Menge nicht statt. Andreasch.

Pankreas.

*Arnozan und Vaillard, Beitrag zum Studium des Pankreas beim Kaninchen. Störungen nach der Ligatur des Ductus Wirsungianus. Arch. de physiol. 16e ann., 1er Sem. 1884, pag. 287—316. Vorwiegend anatomische Arbeit. Ein Kaninchen lebte 1 Jahr und 3 Monate nach der Operation und zeigte keine Ernährungsstörungen. Herter.

195. C. Fr. W. Krukenberg, die durch Brom oder Salpetersäure sich röthenden Producte bei der Trypsinverdauung.

Fäces.

*N. A. Raudolph und A. E. Roussel, über den Fettreichthum der Fäces nach Leberthraneinreibung. An Examination of the faeces of twenty persons receiving inunctions of Codliver oil. Philadelphia med. Times 14, No. 420. Verff. beobachteten in 16 unter 20 Fällen bei Personen, die täglich 2 Mal während längerer Zeit Einreibungen mit Leberthran machen mussten, eine beträchtliche Vermehrung des Fettes in den Fäces. Sie erklären dies durch eine Ueberladung des Organismus mit Fett, wodurch das aufgenommene Nahrungsfett nicht resorbirt wird, sondern unverändert den Körper verlässt. [Referirt Centralbl. f. d. medic. Wissensch. 1884, No. 37.] Andreasch.

W. Camerer, Stickstoffbestimmung im Koth. Cap. VII.

---

170. **Emil Pfeiffer (Wiesbaden): Einfluss einiger Salz auf verschiedene künstliche Verdauungsvorgänge**[1]. I. Einwirkur der Salze auf die künstliche Fibrinverdauung durch Pepsi Darüber hatte Wolberg [J. Th. 10, 315] einige Versuche angestel Verf. hat dieselben erweitert, indem er solche Salze anwandte, (wichtige Bestandtheile der Mineralwässer bildend, beson(für balneologische Zwecke von Interesse waren. Die vier sol Prüfung unterworfenen Salze waren: Soda, Kochsalz, Glaut

[1]) Separat-Abdr. a. d. Mittheilungen d. amtl. Lebensmitteluntersuch anstalt u. chem. Versuchsstation zu Wiesbaden 1883/84.

salz und Bittersalz. Die einzelnen Versuche sind in folgender Weise angestellt: 4 Grm. zwischen Papier trocken gepressten Fibrins wurden bei 100° getrocknet und weitere je 4 Grm. desselben Fibrins in die Pepsinsalzsäure gebracht, eine Probe zur Controle ohne Zusatz, die anderen unter Zusatz der gewogenen Salzmengen und alle bei 35° digerirt. Sobald in einer Probe das Fibrin gelöst schien, wurden alle Proben durch gewogene Filter filtrirt und die bei 100° getrockneten Rückstände gewogen. Die Dauer der Verdauung schwankte von 10 Min. bis 15 St. Die zugesetzten Salzmengen betrugen 0,24, 0,5, 1,0, 2,0 und 4,0 % des Gemisches. Die zahlreichen Versuchsergebnisse sind in einer Tabelle zusammengestellt; es ergibt sich daraus, dass die Fibrinverdauung durch Pepsinsalzsäure allein den geringsten abfiltrirbaren Rückstand gibt und dass der Zusatz von irgend einem der obengenannten vier Salze in den Concentrationsgraden von 0,24—4,0 % den unverdauten Rückstand vermehrt. Jedoch finden Verschiedenheiten in dem Einflusse der Salze statt; fast durchgehends, d. h. bei den meisten Concentrationen hemmt die schwefelsaure Magnesia am wenigsten, dann folgt das schwefelsaure Natron und endlich das Kochsalz, welches das befremdende Ergebniss zeigt, am meisten die Verdauung zu hemmen. Dabei ergibt sich noch, dass die Salze namentlich verzögernd wirken; wenn man nämlich schon nach kurzer Zeit unterbricht, so ist die salzfreie Probe jedesmal schon weit vorgeschritten, lässt man aber länger digeriren, so verwischen sich die Differenzen immer mehr. Ja es kommt sogar vor, dass nach sehr langer Digestion die salzhältigen Proben günstigere Verhältnisse aufweisen als die salzfreien. [Was endlich die Proben mit Soda anlangt, so ist es nicht zulässig, sie mit denen der Mittelsalze zu vergleichen, da dabei mehr oder weniger die Salzsäure neutralisirt und die Verdauung aus anderem Grunde beeinträchtigt wird. Ref.] II. Die Wirkung der Salze auf die künstliche Fibrinverdauung durch Pankreasextract hat früher R. Heidenhain [J. Th. 5, 176] studirt, Verf. mit den obengenannten vier Salzen weiter untersucht. Tabellarische Darstellung im Original. Zur Beurtheilung der Salzewirkung muss der Verdauungsprocess schon in früheren Stadien unterbrochen werden, da nur dann Hauptunterschiede stattfinden. Das Ergebniss ist (zum Theil im Gegensatz zu R. Heidenhain) das, dass das kohlensaure Natron das einzige Salz ist, welches eine beschleunigende Wirkung ausübt, und zwar nur

in dem Concentrationsgrade von 0,5 %; bei 0,24 noch nicht und bei 1,0 % nicht mehr. Alle übrigen Salze, besonders Kochsalz, verzögern. III. Wirkung der Salze auf die künstliche Umwandlung von Stärke in Traubenzucker durch Speichel, Speicheldrüsen- und Pankreasextract. In Bezug auf diesen Punkt war O. Nasse [J. Th. 5, 262] der Vorgänger des Verf.'s, und letzterer nahm die Versuchsstellung wieder auf, da bei Nasse die procentischen Salzmengen (4 % und mehr) ausserhalb der diätetischen Grenzen lagen. Die Proben wurden so vorgenommen, dass eine dünne, alkalisch gemachte Stärkeabkochung mit den betreffenden Salzen und mit etwas Speichel oder Pankreasextract versetzt, in ein Wasserbad gebracht und nun von Minute zu Minute in der Weise geprüft wurde, dass man einen Tropfen der Mischung auf einer Porzellanplatte mit einem Tropfen Jodlösung vermischte. Die völlige Umwandlung wurde erst dann angenommen, wenn keine Spur Blaufärbung mehr eintrat. Die mit Speichel erhaltenen Resultate waren nicht sehr prägnant; Kochsalz oder Glaubersalz zeigten keinen Einfluss. Kohlensaures Natron hob die saccharificirenden Eigenschaften des Speichels und Speicheldrüsenglycerinextractes vollständig auf. Prägnanter waren die Resultate mit dem Pankreasglycerinextracte; ein Zusatz von Kochsalz beschleunigte ganz ausserordentlich die Umwandlung der gekochten Stärke in Zucker. Eine Probe Stärkelösung, wenn sie mit Kochsalz versetzt ist, wird in einem Drittel bis Viertel der Zeit stärkefrei, welche eine nicht mit Kochsalz versetzte, gleichartig bereitete Stärkelösung gebraucht. Die Schnelligkeit der Saccharificirung wächst mit dem Kochsalzgehalte, wenigstens bis zu Gehalten von 2 %. Die beiden Sulfate wirken umgekehrt verlangsamend und die Soda stört bei grösserer Concentration die Fermentirung völlig. IV. Einfluss der Salze auf die Emulsionirung der Fette durch Galle. Je 3 CC. Galle wurde mit 5 Tropfen Olivenöl 1 Min. in gleich weiten Reagensröhrchen kräftig geschüttelt. Es zeigte sich, dass bei Ochsengalle die Emulsionirung am vollkommensten war, wenn keinerlei Salz zugesetzt wurde; schon 1 % Kochsalz oder Glaubersalz ergab deutliche Verschlechterung der Emulsionswirkung der Galle, indem schon nach kurzer Zeit in der rahmartigen Schicht deutlich dickere Fetttröpfchen auftraten, die dann zu grösseren Tropfen zusammenflossen. Je höher der Salzgehalt stieg, desto schlechter wurde die Emulsion. Ebenso

verhielten sich Schweine- und Ochsengalle. [Siehe auch Cap. I dieses Bandes.]

171. **A. Hansen: Ueber peptonisirende Fermente in den Secreten der Pflanzen** [1]. Das was über die pepsinartige Wirkung pflanzlicher Milchsäfte bisher von mehreren Seiten vorgebracht worden ist, ergab, dass in ihnen die Fermentwirkung nicht sehr eclatant ist gegenüber der Wirkung von Pepsin. So hat Bouchut eine Fibrinverdauung mittelst Feigenmilchsaft erst nach 4 Wochen beendigt. Verf. hat diese Experimente mit besseren Resultaten fortgesetzt und theilt hierüber vorläufig Folgendes mit. 1) 63 Grm. feuchtes Fibrin, in 0,2 %iger Salzsäure gequollen und mit 2 CC. Milchsaft von Ficus Carica versetzt, waren nach 5—7 Min. zu einer vollständig dünnflüssigen Lösung von Verdauungsproducten verwandelt. 2) 60 Grm. Fibrin mit 1 Liter 0,2 %iger Sodalösung und 2,5 CC. Feigenmilchsaft wurden bei 40° digerirt; nach 3 St. vollständige Verdauung. Mit der erhaltenen Flüssigkeit gelang weder die Bromwasserreaction noch die Piria'sche Tyrosinreaction. 3) Milch mit einigen Tropfen Feigenmilchsaft versetzt, gerinnt sofort beim Kochen. Die Gerinnung beginnt bei 50°. Merkwürdig ist, dass das Ferment auch bei der Siedetemperatur wirkt. Die Fällung aus Feigenmilchsaft mit Alcohol, getrocknet und mit Wasser zerrieben, wirkt gleichfalls auf Milch gerinnend, nur nicht so momentan. 4) 25 CC. einer 1 %igen Stärkelösung und 25 CC. einer 2 %igen Glycogenlösung, mit 15 Tropfen Feigenmilchsaft versetzt und bei 40° digerirt, waren nach 4 St. zum grossen Theil in Zucker verwandelt. Diese diastatische Wirkung tritt ebenso in saurer Lösung (0,1 % HCl) ein. Bemerkenswerth ist, dass aus getrockneten käuflichen Feigen noch ein peptonisirendes Extract gewonnen werden kann. 160 Grm. Kranzfeigen extrahirte Verf. mit 160 CC. Wasser in der Kälte. 30 Grm. dieses Feigensyrups verdauten binnen 4 St. vollständig 50 Grm. in 2 Liter 0,2 %iger HCl gequollenen Fibrins. In alkalischer Lösung wurde keine Wirkung erhalten. Die Ausdehnung auf Milchsäfte anderer Pflanzen gab keine Bestätigung eines allgemeinen Vorkommens in Pflanzenmilchsäften. Milchsaft von Euphorbien liess eine deutliche peptische Wirkung nicht erkennen, ebenso unwirksam waren die Säfte von Papaver

[1] Sitzungsber. d. phys.-med. Gesellsch. Würzburg 1884, No. 7.

somniferum, Taraxacum, Scorzonera und Chelidonium. Die Wirkung des Milchsaftes von Carica Papaya, die schon Wittmack studirt hat, hat Verf. nur an käuflichem sogen. Papayotin (Gehe) studirt. 0,2 Grm. davon verdauten 70 Grm. Fibrin in 12 St. in saurer Lösung; Milch gerinnt in 5 Min. bei 45° C. — Auch mit Nepenthessecret ist eine Beobachtung gemacht worden; 7 Grm. frischen Secretes verdauten 40 Grm. Fibrin in 12 St.

172. Th. Chandelon: **Beitrag zum Studium der Peptonisation**[1]. Der Inhalt dieser Mittheilung betrifft die Einwirkung von Wasserstoffsuperoxyd auf Eiweiss. Vorläufige Versuche zeigten, dass dabei eine peptonartig sich verhaltende Substanz, aber niemals Leucin oder Tyrosin gebildet werden. Um gleichsam das Reagens im nascirenden Zustande einwirken zu lassen, wurde in der verdünnten Eiweisslösung (flüssiges Albumin mit dem 3fachen Volum Wasser) Baryumhyperoxydhydrat vertheilt und in diese Mischung 2 × 24 St. lang Kohlensäure geleitet. Um Fäulniss zu verhindern, wurden ein paar Tropfen Blausäure hinzugesetzt. Nach der angegebenen Zeit hat man einen Niederschlag von unverändertem Superoxyd, Baryumcarbonat und einer organischen Materie. Die Flüssigkeit davon filtrirt, wird mit verdünnter Schwefelsäure versetzt, wodurch neben Baryumsulfat ein proteïnartiger Körper ausfällt. Aus dem Filtrat davon gewinnt Verf. nach dem Neutralisiren und Concentriren auf Zusatz von pulverförmigem Kochsalz eine sich zusammenballende Fällung (Propepton) und aus dem Filtrat von diesem Körper nach dem Einengen, Dialysiren und Fällen mit Alcohol Pepton. Ueber die ersten zwei Körper wird noch Folgendes mitgetheilt: 1) Der Fällung von Baryumsulfat + Proteïn kann letzteres durch Sodalösung entzogen und durch wiederholtes Fällen mit Essigsäure und Lösen in Sodalösung gereinigt werden. Die Lösung ist nach dem Dialysiren neutral, sie ist nicht durch Kochen, aber durch Säuren fällbar, die Fällung in verdünnter Salz- oder Essigsäure leicht löslich. Die Lösung in Salzsäure wird durch Natriumacetat gefällt. Bei Gegenwart von Natriumphosphat erzeugt nur noch Säureüberschuss eine Fällung. Biuretreaction tritt ein. Drehung — 69,52. Der Körper ist dem Milchcaseïn ähnlich. 2) Das Propepton wird in Wasser vertheilt, dialysirt, mit Soda neutralisirt, concentrirt und mit viel Alcohol ausgefällt. Weisses, in Wasser lösliches Pulver, dessen Lösung durch viele Metallverbindungen gefällt wird, aber alle diese Fällungen lösen sich beim Kochen und erscheinen beim Erkalten wieder. Die Fällungen durch Tannin, Pikrinsäure, Phosphormolybdänsäure, Silbernitrat und Alcohol lösen sich beim Kochen aber nicht wieder auf. Die Millon'sche und die Biuretreaction treten ein. Das Rotationsvermögen ist — 52,63. — Hat man das Wasserstoffhyperoxyd kürzer als 48 St. einwirken lassen, so bleibt eine schwankende Menge Albumin unangegriffen und von sogen. Proteïn wird mehr gebildet. Wenn gar kein Superoxyd, sondern

[1] Ber. d. d. chem. Gesellsch. **17**, 2143—2151.

nur Barythydrat auf Albumin einwirken gelassen wird, bemerkt man nach 2—3 tägiger Einwirkung ebenfalls, dass die Flüssigkeit nicht mehr coagulirt, aber es wird dabei nur die proteïnartige Substanz gebildet, nichts von Propepton oder Pepton. — Wurde eine schwach angesäuerte Albuminlösung electrolysirt, so konnte die Bildung 1) eines unlöslichen Rückstandes, 2) von Syntonin, 3) von Propepton und 4) von Pepton constatirt werden. Anschliessend an diese Versuche stellt Verf. die Hypothese auf: „dass die Verdauungsfermente die Verdauung deshalb befördern, weil sie Wasserstoffhyperoxyd erzeugen“[1]).

173. **Ellenberger und v. Hofmeister: Die Functionen der Speicheldrüsen der Haussäugethiere**[2]). In früheren Abhandlungen [J. Th. **12**, 239] haben die Verff. sich mit dem Speichel des Pferdes beschäftigt. Das Nachstehende bezieht sich auf andere Hausthiere, wobei die Extracte der Speicheldrüsen mit Wasser, Carbolwasser, Glycerin und alkalisirtem Wasser gemacht wurden. Die wässerigen Extracte der Parotiden vom Rind, Schaf, Schwein und Hund waren dünnflüssig, die der übrigen Drüsen mehr oder weniger schleimig und fadenziehend, namentlich waren es die Auszüge der Buccal- und Palatinaldrüsen (die auch histologisch sich als Schleimdrüsen erwiesen). Essigsäure gab daher in allen Extracten, mit Ausnahme jener der Parotiden, Niederschläge von Mucin. Eiweiss liess sich in sämmtlichen Extracten nachweisen; hingegen fehlten überall Pepton, Zucker und Rhodan. Die physiologische Prüfung der Extracte bezog sich auf die Veränderungen von Kleister und von Fibrin. Bei den Kleisterversuchen wurden 15—30 CC. Extract auf 1 Grm. Kleister wirken gelassen; bei der Digestion von Fibrin sind die Extracte 1) natürlich, 2) schwach angesäuert, 3) alkalisirt angewandt worden. 1) Rind. Das Wasserextract der Submaxillaris und Parotis führte in 2 St. Verzuckerung herbei; die anderen hatten nach 16 St. etwas Zucker gebildet. Auch von den Glycerinextracten waren die der Parotis und Submaxillaris voran, die anderen schwächer oder nicht wirkend; Zusatz von etwas Alkali steigerte die Wirkung der 2 genannten Extracte, die der anderen nicht. Fibrin löste sich in den natürlichen Extracten nicht, in den sauren oder alkalischen zum Theil auf, aber ohne Peptonbildung. 2) Schaf. Auf Kleister wirkte das Carbolwasserextract aller Drüsen derart ein, dass nach 4 St. überall Zucker nachweisbar war; nach 14 St. war ziemlich viel Zucker gebildet durch das Extract der Parotis, Submaxillaris, der Buccales und Palatinales; wenig durch das der Sublingualis und Labiales. Die Glycerinextracte wirkten im

---

[1]) [Für das Verständniss der Verdauung sind diese Versuche wohl ohne Bedeutung. Die erhaltenen Substanzen sind Oxydationsproducte, das sogen. Proteïn des Verf.'s hat mit dem Caseïn nichts zu thun, denn es enthält keinen bleischwärzenden Schwefel mehr, sondern oxydirten Schwefel, wie ich mich überzeugt habe. Das was im nächsten Bande über die Oxydation von Eiweiss mittelst Kaliumpermanganat vorkommen wird, wird Einiges obiger Versuche aufklären. M.] — [2]) Archiv f. wissensch. u. prakt. Thierheilk. **11**, 61. Sep.-Abdr.

Allgemeinen schwächer. Die Versuche mit Fibrin gaben ganz dasselbe Resultat wie beim Rinde. 3) Schwein. Das Carbolwasserextract aller Drüsen hatte schon nach 3 St. Kleister in Zucker umgewandelt, und zwar das Parotidenextract 0,312 Grm., das der Submaxillaris 0,014 Grm. Zucker, während die anderen Drüsen kaum bestimmbare Mengen geliefert hatten. Nach 20 St. konnte überall Zucker quantitativ bestimmt werden. Die Glycerin-Sodaextracte wirkten ähnlich. Fibrin wurde nicht peptonisirt. 4) Hund. Die Carbolwasserextracte lieferten sämmtlich schon nach 3 St. bestimmbare Mengen Zucker (0,01—0,028 Grm.). Die Glycerinauszüge wirkten alle schon nach 1 St. positiv mit Ausnahme des Orbitalauszuges. Auf Fibrin auch hier keine Wirkung. — Daraus folgt, alle Maulhöhlendrüsen (Parotis, Submaxillaris, Sublingualis, die obere und untere Buccalis, die Drüsen der Lippen und des Palatum molle) produciren Zucker. Die Wirkung geschieht stets unter vorgängiger Bildung von löslicher Stärke und Erythrodextrin. Der Fermentgehalt ist nach Drüse und Thier verschieden; am reichsten sind die Drüsen vom Schwein, dann folgen Hund, Schaf, Rind.

174. **Ch. Richet: Ueber die Dialyse der Magensaftsäure**[1]. Im Anschlusse an frühere Mittheilungen [J. Th. 7, 270; 8, 239] bringt R. einen neuen Beweis für die lockere Bindung freier Salzsäure durch Bestandtheile des Magensaftes. Die Magenschleimhaut vom Schwein wurde fein zerrieben, mit 250 CC. verdünnter Salzsäure (oder Schwefelsäure) digerirt, nach 24 St. die Flüssigkeit decantirt und filtrirt, die Procedur noch 5 Mal mit neuen Portionen Säure wiederholt und die verschiedenen Aufgüsse der Dialyse durch Bisquit-Gefässe unterworfen. Aus den ersten Aufgüssen diffundirte nur etwa der zehnte Theil der Säuremenge, welche aus verdünnter reiner Salzsäure gleicher Acidität diffundirte. Die letzten Aufgüsse dagegen verhielten sich fast wie reine Salzsäure; sie enthielten reichlich Peptone, aber wenig Pepsin. Verf. hält daher neuerdings das Pepsin für den Körper, welcher vorzugsweise die Salzsäure des Magensaftes bindet (C. Schmidt, Schiff); Zusatz von Pepton oder von Leucin setzt das Diffusionsvermögen der Salzsäure nicht so weit herab.

Herter.

175. **J. Uffelmann: Die Methoden des Nachweises freier Säuren im Mageninhalt**[2]. Ueber diesen vielbesprochenen Gegenstand sind vom Verf., da bisher Sicherheit in den Prüfungsmethoden

---

[1]) De la dialyse de l'acide du suc gastrique. Compt. rend. 98, 682—685. — [2]) Zeitschr. f. klin. Med. 8, 392—406.

nicht erlangt worden ist, neue vergleichende Versuche angestellt worden. Am leichtesten gelingt der Nachweis der freien Milchsäure, und zwar mittelst der Eisenchlorid-Carbolprobe; mischt man 10 CC. einer 4 %igen Carbolsäurelösung mit 20 CC. Wasser und setzt einen Tropfen des offic. Liq. ferri sesquichlor. hinzu, so erhält man eine amethystblaue, klare Flüssigkeit, die durch die geringsten Spuren Milchsäure rein gelb bis grünlich gelb gefärbt wird. Noch 0,1 pro mille Milchsäure ist darin sofort auf das Deutlichste erkennbar. Selbstverständlich muss die Menge des Reagens zur Menge der zu prüfenden Flüssigkeit im Verhältniss stehen. Nimmt man z. B. 2 CC. der blauen Lösung, so bringen von einer 1 pro mille Milchsäure 0,8 CC. entschiedene, 0,6 CC. matte, 0,3 CC. keine Gelbfärbung mehr hervor. Gegenwart von etwas Salzsäure stört das Eintreten der Gelbfärbung wenig, aber Eiweisssubstanzen oder Phosphate verdecken sie durch die eintretende Trübung. In diesem Falle kann man sich noch so helfen, dass man zuerst mit Aether ausschüttelt und mit dem Aetherrückstand dann die Probe anstellt. Die erwähnte Gelbfärbung kann für den Milchsäurenachweis als verlässlich gelten; Wein- und Citronsäure bewirken zwar dieselbe Färbung, kommen aber dabei nicht in Frage, während Salzsäure, Essig- und Buttersäure nicht die gelbe, sondern nur eine fahle Farbe erzeugen. Ganz ebenso sicher kann eine verdünnte Eisenchloridlösung allein Verwendung finden; Verf. benützt jetzt dazu eine solche von 1 Tropfen Liq. ferri sesquichlor. in 50 Wasser, oder eine solche von 2—3 Tropfen einer 10 %igen Lösung auf 50 Wasser. Sie sind kaum noch gefärbt, werden aber durch Hinzufügung sehr verdünnter Milchsäure (0,1 pro mille) schon intensiv gelb. — Zum Nachweis der Salzsäure ist Fuchsin nicht zu empfehlen; das meist benützte Methylviolett ist empfindlich, erleidet aber eine Beeinträchtigung durch Pepton. Verf. führt die Probe so aus, dass er einige Tropfen der concentrirten Farbstofflösung in ein Reagensglas gibt, dann den filtrirten Mageninhalt hinzufügt und die Farbveränderung, sowie das spectroscopische Verhalten, unter Vergleich mit einer gleichen durch Wasser verdünnten Farbstoffmenge, betrachtet. Die Sicherheit der Probe erreicht ihre Grenze, wenn der Salzsäuregehalt des Filtrates unter 0,5 pro mille bis etwa 0,4 pro mille, je nach der Menge der Peptone und Albuminate, herabgeht. Von den Tropäolinen sagt Verf. nichts

Günstiges behufs des Nachweises der Salzsäure aus; von vielen Präparaten [illegible]n des Handels gab nur ein einziges Reaction und dieses liess im Stich, [illegible]h, sobald es sich nicht einfach um verdünnte Salzsäure, sondern um [illegible]um Mageninhalt handelte. Bezüglich der Benützung des Weinfarb- [illegible]b- stoffes (von ächtem Bordeaux) wiederholt Verf. die früher [J. Th. [illegible] Th. 10, 300] von ihm gemachten Angaben und empfiehlt folgende Aus- [illegible]us- führung: Man versetzt 1/2 CC. Rothwein mit 3 CC. Alcohol un[illegible] und 3 CC. Aether und gibt zu dieser fast farblosen Mischung die Säure[illegible]ure; schon 2 CC. einer 0,45 bis 0,5 pro mille Salzsäure färben schön ros[illegible]osa, auch wenn Pepton, Albuminate und Salze darin gelöst sind. No[illegible]och lebhafter als den Weinfarbstoff empfiehlt Verf. jetzt den Heidelbee[illegible]er farbstoff. Er wendet ihn in Form von Reagenspapierstreifen a[illegible] an, die in folgender Weise hergestellt werden. Die Heidelbeeren werd[illegible]rde mit etwas Wasser zerquetscht, mit Amylalcohol übergossen und [illegible] g schüttelt und mit der amylalcoholischen Lösung wird sodann das Pap[illegible]api getränkt. Es sieht nach dem Trocknen blau bis graublau, etwas mat[illegible]att als blaues Lacmuspapier aus, wird von 0,24 pro mille Salzsäure no[illegible]moc deutlich rosaroth gefärbt und diese Farbe persistirt, wenn man [illegible] da betreffende Papier in Aether liegen lässt. Gegenwart von Pep[illegible]ton Albumin und Salzen beeinträchtigt nicht. Die anderen Säuren [illegible] de Mageninhaltes sind nicht so empfindlich; Milchsäure bedingt deutl[illegible]lich Rosarothfärbung erst bei 4—4,5 pro mille, Essigsäure bei 5—6 pro m[illegible]ille Buttersäure bei 4,5 pro mille, Säuregrade wie sie im Magen sich [illegible]ich finden. Wird also der Gesammtsäuregehalt, wie gewöhnlich [illegible]nte 2,0 pro mille gefunden, so ist die Röthung bestimmt durch Salz[illegible]äure hervorgerufen. Auch verschwindet die durch die organischen Sä[illegible]uren bedingte Röthung bei der nachträglichen Behandlung mit Aether wieder, was bei der Salzsäure nicht der Fall ist. — Aus dem Bisherigen hat Verf. folgende Methode für die Säureuntersuchung des Magensaftes combinirt: der Mageninhalt wird möglichst frisch mit Lacmus geprüft, dann in 4 Theile getheilt, davon dient Theil 1 zur Titrirung der Säuremenge überhaupt, Theil 2 zur Reaction auf Milchsäure, Theil [illegible] zur Prüfung auf Salzsäure und in Theil 4 wird auf Essigsäure un[illegible] Buttersäure geprüft (Ausschütteln mit Aether und Verhalten des Extract[illegible] zum Geruchsinn und gegen Eisenchlorid).

176. **Kredel (Giessen): Diagnostische Bedeutung des Nachweises freier Salzsäure im Mageninhalt bei Gastrectasie**[1]. Verf. bringt einen Beitrag zu der von v. d. Velden [J. Th. 9, 347] angeregten und von anderen Beobachtern [J. Th. 10, 303; 11, 276, 278; 12, 248] weiter untersuchten Frage über das Verhalten der Magensaftreaction bei Carcinom und bei anderen Magenkrankheiten. Als Reagentien auf freie Salzsäure verwendet auch er die bekannten Farbstoffe, und zwar immer sowohl Tropäolin, Methylviolett, als auch die Eisenchloridcarbolreaction. Die gleichzeitige Anwendung bietet möglichste Sicherheit; im Tropäolin haben wir einen äusserst empfindlichen Indicator auf freie Säuren überhaupt, deutliche Methylviolettreaction weist schon mit grosser Wahrscheinlichkeit auf Salzsäure hin, während die vorhandene Milchsäure durch die Gelbfärbung der Eisenchloridcarbolmischung leicht erkannt wird. Wo sich gleichzeitig Salzsäure und Milchsäure vermuthen liessen, wurde auch noch die Verdauungsprobe mit einer Fibrinflocke gemacht, die bekanntlich bei Abwesenheit von Salzsäure nur sehr langsam gelöst wird. Wenn Verf. sein Krankenmaterial in 2 Gruppen theilt, so stehen ihm 17 Fälle zu Gebote, bei denen einfache Magendilatation diagnosticirt wurde und 19 Fälle von Dilatationen in Folge von Carcinom. Bei keinem der 17 Fälle ersterer Art wurde die freie Salzsäure vermisst, nur in einem Falle blieb sie längere Zeit aus, und Verf. beschreibt denselben daher im Original genauer. Davon abgesehen, blieben alle übrigen der Regel v. d. Velden's getreu. Der Einwand, welcher theoretisch gegen v. d. Velden gemacht wurde, dass nur die hohe Anämie bei Carcinomen das Fehlen der Salzsäure verschulde, zeigte sich nicht stichhaltig; denn es wurden Fälle einfacher Gastrectasie mit den höchsten Graden von Anämie und Consumption beobachtet und immer fand sich dabei freie Salzsäure vor. Auch hierfür bringt Kr. detaillirte Krankengeschichten als Beispiele. — Bei den 19 Carcinomfällen (wobei bei 5 Fällen die Autopsie gemacht war) hat sich ebenfalls v. d. Velden's Erfahrung im Allgemeinen bestätigt, es fand sich keine freie Salzsäure vor. Die Diagnose der nicht secirten Fälle ist durch die bekannten Momente (Tumor, Kachexie etc.) gemacht und die Untersuchung des Magensaftes häufig auf mehrere Monate ausgedehnt worden. Nur

[1]) Zeitschr. f. klin. Med. 7, 592—608.

in 2 Fällen zeigten sich Abweichungen von der v. d. Velden'schen Regel, und diese Fälle sind im Original in Krankengeschichten ausführlich besprochen. Im Ganzen aber will Verf. anerkennen, dass in dem Verhalten der freien Salzsäure bei Magendilatation ein prognostisch sehr wichtiges Moment gegeben ist, das unter Umständen frühzeitig den Schluss auf eine carcinomatöse Neubildung gestatte. Freilich sind dazu öftere Untersuchungen und zu verschiedenen Zeiten nöthig. Eine Erklärung für das Fehlen der freien Salzsäure bei Carcinom steht noch aus[1].

177. **Franz Riegel (Giessen): Beiträge zur Pathologie und Diagnostik der Magenkrankheiten**[2]. Die Erfahrungen von Leube [J. Th. 13, 276], dass 7 St. nach einer Probemahlzeit, bei normaler Functionirung des Magens, dieser leer ist, kann auch Verf. bestätigen. Hingegen hat Verf. etwas entgegengesetzte Erfahrungen von denen Leube's bezüglich der Methode zur Feststellung der Stärke der Saftsecretion gemacht. Diese zu untersuchen muss die Aufgabe sein, wenn man einer Verzögerung der Verdauungsarbeit des Magens begegnet. Der von Leube hierzu eingeschlagene Weg (l. c.) besteht in der Reizung durch eingeführtes Eiswasser in den leeren und ausgespülten Magen. Verf. hat bei mehreren Kranken Morgens den Magen ausgespült; der Mageninhalt, der nur aus wenig trüber Flüssigkeit mit einigen Bröckeln bestand und unverdünnt ausgehebert worden war, reagirte stark sauer, färbte Tropäolin intensiv braun, Methylviolett blau und entfärbte Eisenchloridcarbol. Ebenso zeigte er verdauende Wirkung auf Eiweiss. Unmittelbar darauf wurde der Magen mit Wasser ausgewaschen, bis das Spülwasser klar und

---

[1] [Dass der noch intacte Schleimhauttheil des Magens keine Salzsäure absondert, wenn ein anderer Theil carcinomatös ist, ist ganz unverständlich. Falls nicht das Carcinom selbst ein alkalisches neutralisirendes Secret absondert, was sich dann an derartigen Neugebilden anderer Localitäten auch zeigen müsste, so ist wohl vor Allem an einen alkalireicheren Säftebestand Carcinomatöser überhaupt zu denken, in der Art, dass eine mangelnde Säurebildung nicht so sehr eine Folge, als eine Ursache resp. Begleiterscheinung des Krebses überhaupt darstellen möchte. Systematische Untersuchungen von Harn, Blutserum etc. Krebskranker in Bezug auf das Alkali-Säureverhältniss zu Gesunden wären in diesem Sinne [illegible] — [2] D. Archiv f. klin. Med. 36, 100—129.

neutral ablief und darauf der Versuch mit 100 CC. Eiswasser gemacht, das nach 10 Min. wieder entfernt wurde. Diese Flüssigkeit nun reagirte nur unbedeutend sauer und liess freie Salzsäure mit Sicherheit nicht mehr nachweisen, ebenso war die Verdauungsprobe negativ. Dies zeigt, worauf indess Leube selbst aufmerksam gemacht hat, dass unter Umständen die Eiswasserinjection nicht genügt, Saftabscheidung zu veranlassen. Niemals hat Verf. damit einen so wirksamen Magensaft wie bei der einfachen Ausspülung gewonnen. Diese Resultate liessen ihn einen anderen Modus der Saftprobenahme wählen. Ist einmal durch die Probespülung constatirt, dass der Magen zu langsam verdaut, dass viele Stunden nach der Mahlzeit noch Speisen im Magen sind, dann erscheint es doch am einfachsten, den herausgeheberten Mageninhalt selbst auf seinen Säure- und Pepsingehalt, d. h. auf seine Verdauungsfähigkeit, zu prüfen. Selbstverständlich muss dabei die Ausspülung in den ersten Stunden nach der Mahlzeit vorgenommen werden, und wünschenswerth ist es, den Inhalt unverdünnt, oder doch nur mit wenig Heberwasser gemischt zu erhalten. Die erhaltene Probe wird dann auf Säure geprüft mit Methylviolett (das Verf. am zuverlässigsten findet), Tropäolin, Eisenchloridcarbol etc., und auf Pepsin mit dem Eiweisswürfel. Der Unterschied der diagnostischen Methode besteht also darin, dass Leube bei leerem Magen, Verf. auf der Höhe der Verdauung untersucht. Man kann auf Grund der beschriebenen Methode drei Gruppen von Fällen unterscheiden: 1) solche, bei denen man auch trotz monatelanger Untersuchung keine Salzsäure findet; die Eisenchloridcarbolprobe gibt ein Gelb- oder Milchigwerden, was auf die Anwesenheit von Milch- oder Buttersäure hinweist, und die Eiweissflocke wird nicht verdaut; 2) solche, bei denen neben den organischen Säuren auch Salzsäure sich findet und 3) solche mit vorwiegender und reichlicher Salzsäure und guter Verdauungswirkung auf Eiweisswürfel. Die Fälle der ersten Art sind bei Carcinom und carcinomatöser Pylorusstenose beobachtet worden (siehe v. Velden; Ewald), wobei das Fehlen der Salzsäure mindestens die Regel bildet. Zur zweiten Gruppe zählt Verf. insbesondere die Fälle mechanischer Mageninsufficienz durch Magengährungen. — Anschliessend daran untersuchte Verf. den Grund des Fehlens der Salzsäure bei Carcinom. Die bis jetzt aufgestellten Annahmen können nicht befriedigen. Er versuchte also, ob gut verdauender normaler Magensaft

in seiner Wirksamkeit geändert oder vernichtet wird, wenn carcinomatöser Magensaft hinzugefügt wird, z. B.:

	a.	b.	c.	d.	e.	f.
Normaler Magensaft	5 CC.	5 CC.	5 CC.	5 CC.	5 CC.	5 CC.
Aqua destill. . . .	2 CC.	5 CC.	10 CC.	—	—	—
Carcinomsaft . . .	—	—	—	2 CC.	5 CC.	10 CC.
Verdaut Eiweiss in	1 1/4 St.	1 1/4 St.	1 3/4 St.	1 3/4 St.	in 27 St. noch nicht.	nach 41 St. zum Theil.

Sieben solcher Versuchsreihen sollen zeigen, dass dem normalen Saft hinzugefügter carcinomatöser Magensaft in hohem Grade verdauungshemmend wirkt. Verf. sagt: „Daraus kann meines Erachtens nur der Schluss gezogen werden, dass nicht nur bei Carcinom die Salzsäure fehlt, sondern dass in dem carcinomatösen Magensafte ein Product enthalten ist, das die Verdauungskraft des Magensaftes vernichtet, das die Salzsäure zerstört“ [1]). Um mit carcinomatösen Magensäften Verdauung zu bewirken, mussten ungewöhnlich grosse Mengen Salzsäure zugesetzt werden, aber auch dann verlief die Verdauung immer noch langsam. [Die Details der Versuche entziehen sich der Beurtheilung, da die Salzsäurezusätze nicht in Procenten, sondern in Tropfen angegeben sind.]

178. **N. Reichmann: Ein zweiter Fall von continuirlich stark saurer Magensecretion** [2]). Dem in J. Th. 12, 236 mitgetheilten Fall reiht Verf. jetzt einen zweiten an, bei welchem nicht blos während der Verdauungsthätigkeit, sondern auch in den Intervallen eine continuirliche Magensaftsecretion stattfand. Die aus nüchternem Magen entleerte wässerige Flüssigkeit enthielt 0,306 resp. 0,32 % Säure, ausserdem etwas Pepton, reichlich Pepsin, war aber ohne Wirkung auf Kleister. Nach des Verf.'s Untersuchungen verändern die Farbe des Methylvioletts: HCl bei einem Gehalte von mindestens 0,05 %, Milchsäure bei 20 %, Butter- und Essigsäure bei noch höherem Gehalte. Da nun obige Flüssigkeit, auf einen Säuregehalt von 0,05 gebracht, Methylviolett noch entfärbte, so kann die vorhandene Säure nur eine Mineralsäure resp. HCl gewesen

1) [Die Versuchsanordnung ist unbrauchbar, weil nicht angegeben ist, ob der carcinomatöse Saft nicht etwa alkalisch reagirte und nicht untersucht ist, in wie weit er im Stande gewesen, die Säure des normalen zu neutralisiren. Ein gewisser Gehalt an Ammoniak oder Ammoncarbonat würde das beobachtete Verhalten vollkommen erklären, aber weder die Verdauungskraft vernichten (da sie wieder herstellbar ist) noch weniger die Salzsäure zerstören! M.] — 2) Berliner klin. Wochenschr. 1884, No. 2.

sein. Der einige Stunden nach der Nahrungsaufnahme entleerte Speisebrei hatte eine Acidität von 0,413 %, doch bestand hier die Säure nicht ausschliesslich aus HCl, sondern enthielt davon nur etwa 0,3 %. Nach zahlreichen Untersuchungen betrug sonst der Säuregehalt des Speisebreis in späteren Momenten der Verdauung 0,15—0,32 %. Andreasch.

179. **Emil Schütz (Prag): Ueber den Pepsingehalt des Magensaftes bei normalen und pathologischen Zuständen**[1]. Verf. stellte sich die Aufgabe, die Menge des wichtigsten Magensaftbestandtheiles, des Pepsins, zu bestimmen. Die Arbeit zerfiel daher 1) in die Auffindung einer Methode zur Pepsinbestimmung und 2) in die passende Gewinnung von Magensaftproben. Was die Pepsinbestimmung anlangt, so verspricht Verf. dieselbe später näher mitzutheilen, und gibt dermalen nur an, dass sie auf der Thatsache beruht, „dass sich unter bestimmten Verhältnissen die gebildeten Peptonmengen genau proportional wie die Quadratwurzeln aus den relativen Pepsinmengen verhalten“[2]. „Um die Pepsinmenge zu erfahren, braucht man blos die gefundene Peptonmenge in das Quadrat zu erheben. Der absolute Werth des Pepsins wird allerdings nicht gefunden, sondern nur der relative.“ Um ein allgemeines Maass zu besitzen, hat Verf. die Pepsinmenge, welche unter den gewählten Bedingungen 1 Grm. Pepton bildet, als „Pepsineinheit“ bezeichnet. — Die Gewinnung von Magensaftproben wird sehr genau beschrieben; sie beruht darauf, dass, wie Verf. gefunden, selbst kurzdauernde mechanische Reizung der Schleimhaut des leeren Magens genügt, um sehr wirksamen Saft zu Tage zu fördern, und dass von demselben Individuum zu wiederholten Malen gewonnener Saft unbedeutende Schwankungen des Pesingehaltes ergibt. Diese mechanische Reizung bewirkte die eingeführte Sonde selbst. Aber statt einer gefensterten Sonde benutzte Verf. eine Nelaton'sche Sonde, an deren unterem Ende zahlreiche, ganz feine Oeffnungen angebracht waren, so dass sie siebförmig durchlöchert erschien. Zwischen Sonde und der als Aspirator dienenden Spritze war ein Quecksilbermanometer, welches zugleich als Sicherheitsventil diente, mittelst eines T-Rohres eingeschaltet. Die zulässige Grösse der Saugkraft wurde so ermittelt, dass das freie

---

[1] Zeitschr. f. Heilk. 1884, pag. 401—432. Prag, F. Tempsky. Sep.-Abdr. — [2] [Eine bei chemischen Affinitätswirkungen noch nie dagewesene Beobachtung!] Red.

Ende des T-Rohres an die Zunge gebracht und die Spritze angezogen wurde. Bei einer Höhendifferenz von 1 Cm. Quecksilber wurde die Schleimhaut nur minimal angezogen und war leicht wieder abzulösen. Dabei konnte von einer Gefahr für die Magenschleimhaut keine Rede sein. Man hat also nur für die Menge des eingegossenen Quecksilbers Sorge zu haben. Wirkt die Spritze stärker, so tritt Luft ein. Die geringe Saugkraft genügt aber, eine Flüssigkeitssäule von mehr als 10 Cent. in der Sonde aufsteigen zu lassen. Nachdem die Sonde 1/2 Min. in dem Magen gelassen war, wird die Spritze angezogen, hierauf das aus dem Munde ragende Sondenende zugehalten, die Sonde herausgezogen und ihr Inhalt durch Vorschieben des Spritzenstempels in ein Fläschchen entleert. Die Operation erfolgte am Morgen, 12—13 St. nach der letzten Mahlzeit; waren noch Speisereste vorhanden, so wurde die Pepsinbestimmung nicht vorgenommen. Zumischung von Speichel oder Schleim war natürlich nicht auszuschliessen und bildet ein Bedenken, das Verf. selbst eingesteht. Hingegen scheint es dem Verf. wenig wichtig, ob der aus dem nüchternen Magen gewonnene Saft überhaupt als normaler Saft angesehen werden könne, er legt vielmehr nur darauf Werth, dass bei seinen Bestimmungen der Magensaft immer unter gleichbleibenden physiologischen Bedingungen gewonnen worden ist. Von den einzelnen Magensaftproben, die mitunter mittelst Thymol conservirt worden waren, wurden 0,25 CC. zu dem einzelnen Verdauungsversuch genommen und das gebildete Pepton polarimetrisch unter Benutzung der spec. Drehung — 65,3° bestimmt. — Es folgen nun zahlreiche tabellarisch zusammengestellte Bestimmungen mit kurzen Notizen über die einzelnen Versuchspersonen und Krankheitsfälle, die hier nicht reproducirt werden können. Die daraus entnommenen Resultate werden vom Verf. in folgende Schlusssätze zusammengefasst: Der bei Gesunden aus dem nüchternen Magen gewonnene Saft enthält in der Regel Pepsin; die Menge desselben zeigt an einem und demselben Individuum nur geringe Schwankungen, bei verschiedenen Personen schwankt der Pepsingehalt zwischen 0,4 und 1,2 Pepsineinheiten. Bei selbstständigen Krankheiten des Magens zeigt der Magensaft in schweren Fällen nur nach längerer Dauer in der Regel geringeren Pepsingehalt; zuweilen fehlt er gänzlich. Bei nervöser Dyspepsie verhält sich der Pepsingehalt wie bei Gesunden oder ist nur unbedeutend vermindert. Dasselbe zeigt sich auch bei der

Dyspepsie anämischer und chlorotischer Personen. Ein normaler oder unbedeutend verminderter Pepsingehalt geht fast ausnahmslos mit stark saurer Reaction einher, während bei Fehlen des Pepsins oder starker Verminderung die Reaction alkalisch, neutral oder nur schwach sauer ist.

180. **Wilh. Schumberg: Vorkommen des Labfermentes im Magen des Menschen**[1]). Was man vom Labferment weiss, geht den Kälbermagen an. Bezüglich des Vorkommens beim Menschen existirt nur eine Angabe von Hammarsten [J. Th. **5**, 166], welche sich auf den Magen des Neugeborenen bezieht. Verf. hat seine Arbeit auch auf die Mägen der Erwachsenen ausgedehnt. Zunächst wurde untersucht, in welches Extractionsmittel am meisten Labferment übergeht und dazu Kälbermagen benutzt, da dieser zweifellos Lab enthält. Ein frischer Kälbermagen wurde zerhackt und in 4 Portionen zu je 20 Grm. digerirt: a) mit 0,1 %iger Salzsäure, b) mit 0,5 %iger Sodalösung, c) mit Glycerin, d) mit Wasser. Nach 24 St. wird von allen 4 Nummern eine Probe filtrirt (sofern sie sauer ist, mit Soda, sofern sie alkalisch ist, mit HCl neutralisirt) und auf Milch wirken gelassen. Dabei bewirkte a) Gerinnung binnen 1 St. 13. Min., b) gar nicht, c) binnen 3 St., d) nach 14 resp. 20 Min. — Nach 48 und 72 St. wurden neue Proben von jeder Nummer filtrirt; von diesen wirkte a) nach 9 resp. 5 Min., c) nach 6 resp. 4 St., d) ging verloren und b) war wieder unwirksam. Daraus folgt, das HCl den wirksamsten Auszug gibt, Sodalösung einen unwirksamen, was mit den älteren Angaben von Baginsky [J. Th. **13**, 416] übereinstimmt. Kochsalzlösung gibt einen wirksameren Auszug als reines Wasser. Die Auszüge eines Kälbermagens, der 2 St. unter 96 %igem Alcohol lag, waren gerade ebenso wirksam wie die des frischen Magens. Indem Verf. nun zu den menschlichen Mägen überging, bediente er sich daher immer des mit 0,125 %iger Salzsäure gemachten und darnach neutralisirten Auszuges. Die Mägen kamen etwa 24 St. nach dem Tode zur Untersuchung und wurden zerhackt 48 St. lang mit der Säure digerirt. Von 34 Leichenmägen Erwachsener gaben 19 ein negatives Resultat, 15 ein positives, d. h. die neutralisirten Extracte brachten Milch zur Gerinnung, und zwar in den meisten Fällen binnen

[1]) Virchow's Archiv **97**, 260—278. Laboratorium v. Salkowski in Berlin. Ist auch als Dissertation (Berlin 1884) gedruckt.

2 und 4 Min., in 3 anderen Fällen binnen 13, 15 und 32 Min. Von Neugeborenen standen dem Verf. 10 Fälle zur Verfügung und davon zeigten 5 einen schwachen Fermentgehalt, die übrigen keinen. — Mehrere Versuche wurden angestellt darüber, ob auch der Magensaft Labferment enthält. Zu diesem Zwecke nahm Verf. die Flüssigkeit aus dem Magen von 2 eben geschlachteten Kälbern und erlangte damit Gerinnung binnen 30 Sec. Auch der Magensaft von Hunden, welcher theils durch Erbrechen nach subcut. Injection von Apomorphin, theils mittelst der Schlundsonde erhalten war, zeigte, wenngleich schwache, milchgerinnende Wirkungen. Jedenfalls folgt daraus, dass der Magensaft des lebenden Thieres wenigstens etwas Labferment enthält. Um auch über den Magensaft des Menschen etwas zu erfahren, verschluckten Collegen des Verf.'s kleine, in Gelatinekapseln geschlossene, an Seidenbändchen befestigte Schwämmchen; allein der so gewonnene Magensaft betrug nur ein paar Tropfen, so dass diese Versuche nichts Bestimmtes ergaben. Eine Lablösung, mit 1 %igem kohlensaurem Natron versetzt, wird schon nach etwa 15 Min. unwirksam. — Schliesslich spricht sich Verf. dafür aus, dass die Gerinnung im lebenden Magen nicht so sehr durch die Säure als durch das Labferment bewirkt werden dürfte. M.

181. **F. W. Pavy: Zur Physiologie der Kohlehydrate**[1].

Digerirt man Traubenzucker mit der zerschnittenen Magen- oder Darmschleimhaut eines frisch getödteten Kaninchens bei Brutwärme, so sinkt das Reductionsvermögen (mit ammoniakalischer Kupferlösung bestimmt) desselben auf 58—64 %; wird die digerirte Flüssigkeit nun mit 2 %iger Schwefelsäure am Rückflusskühler gekocht, neutralisirt und abermals titrirt, so ergibt sich das ursprüngliche Reductionsvermögen wieder. Wurden vor der Digestion die zu verwendenden Magen- oder Darmstücke gekocht, so ergab sich keine Aenderung im Reductionsvermögen; es ist somit diese Wirkung auf ein in der Magen- und Darmschleimhaut vorhandenes Ferment zurückzuführen. Da das Reductionsvermögen der Maltose nur 66 % von dem des Traubenzuckers beträgt und nach dem Kochen mit verdünnter Schwefelsäure auf 100 % ansteigt, so schliesst Verf., dass die aus dem Traubenzucker durch die Digestion gebildete Substanz vornehmlich Maltose ist. Dieselbe Umwandlung trat auch ein, wenn Traubenzuckerlösung, in die Darm- oder Magenschleimhaut

[1]) On the physiology of the carbo-hydrates in the animal system. Lancet 1884, No. 1—5; durch Centralbl. f. d. med. Wissensch. 1884, No. 28.

eingeschlossen, der Brutwärme ausgesetzt ward. Brachte Verf. dann den Magen oder Darm in Wasser, so fand sich, dass nach 1/2 St. nur wenig Traubenzucker in letzteres übergegangen war; nach 24 St. dagegen enthielt die Aussenflüssigkeit einen Körper, dessen Reductionsvermögen nur 53—55 % betrug, während der Inhalt des Magens oder Darms ein solches von 59—67 % zeigte, verglichen mit der ursprünglichen, in den Magen eingebrachten Flüssigkeit. Mund- und Bauchspeichel dagegen veränderten den Traubenzucker nicht. — Nach Cl. Bernard enthält der Dünndarm ein Rohrzucker invertirendes Ferment; Verf. fand ein solches Ferment auch in der Magenschleimhaut vom Schwein, Pferd, Hund und von der Katze. Nach 2 St. zeigte sich bei der Digestion von Rohrzuckerlösung mit der Magenschleimhaut ungefähr 1/12 der letzteren in Traubenzucker verwandelt. Ein 3—7 Mal stärkeres Inversionsvermögen kommt dagegen der Darmschleimhaut zu, die nach 2 stündigem Digeriren im Maximum 68 % des Zuckers umgewandelt hatte. Nimmt man eine reichliche Menge der Darmschleimhaut, so ist die Inversion des Rohrzuckers schon nach 1 St. beendet. Die Untersuchung des Blutes der Pfortader von Kaninchen und Hunden, die vorher 24 St. gehungert resp. nur Fleisch erhalten hatten, ergab 1/2 St. nach Einführung von 28—40 Grm. Rohrzucker, 0,05 resp. 0,1 % Traubenzucker bei directer Titrirung des Alcoholextractes und mehr als die doppelte Menge, wenn das Alcoholextract vorher mit Schwefelsäure gekocht worden war. Da das Reductionsvermögen beim Kochen mit Citronensäure nicht zunahm, wie es bei Gegenwart von Rohrzucker hätte der Fall sein müssen, so schliesst Verf., dass diese Zunahme des Reductionsvermögens beim Kochen mit verdünnter Schwefelsäure auf vorhandene Maltose zu beziehen ist. Bei den Wiederkäuern kommt dem Vormagen das stärkste Invertirungsvermögen zu, und zwar in der Reihenfolge: Pansen, Psalter, Haube; der Labmagen invertirt kaum, sehr schwach der Dünndarm. Verf. fand, dass das Glycose in Maltose verwandelnde Ferment besonders in den tieferen Schichten der Magen- und Darmschleimhaut vorkommt, während das den Rohrzucker invertirende Ferment ziemlich gleichmässig in der ganzen Darmschleimhaut vertheilt ist.

Andreasch.

182. **R. H. Chittenden und Geo W. Cummins: Ueber die relative Verdaulichkeit von Fischfleisch in Magensaft**[1]). Verff.

[1]) On the relative digestibility of fish flesh in gastric juice. Americ. chem. journ. **6**, 5. Aus dem Sheffield Laboratorium des Yale-College.

bedienten sich eines künstlichen Magensaftes, bereitet aus 5 eines käuflichen Pepsin und 1 Liter 0,2 %iger Salzsäure. D prüfende Fleisch (von Fischen und anderen Thieren) wurde rein prä gehackt, in Mengen von je 20 Grm. in mit Uhrgläsern bed Porzellanmörsern 30 Min. lang in einem Dampfbad erwärm dann zerkleinert, ehe es zu den Verdauungsversuchen diente. Je 2C Fleisch und 200 Ccm. Magensaft kamen in mit Uhrgläsern be Bechergläser, welche in ein mit Wasser theilweise gefülltes Digest so eingesetzt wurden, dass sie in das Wasser eintauchten. Die Te ratur betrug 38—40° (selten traten kurz dauernde Schwank bis auf 35 oder 42° ein); die Versuche dauerten stets 22 St. Bestimmung der Verdaulichkeit geschah durch Wägung der in Lö gegangenen Stoffe; die Versuchsflüssigkeiten wurden bis auf 250 aufgefüllt, dann 50 Ccm. abfiltrirt, mit 5 Ccm. einer bestimmten Nat carbonatlösung versetzt, welche zum Neutralisiren gerade hinrei eingedampft und bei 110° getrocknet. Von dem so erhaltenen Rücl wurde der bei gleicher Behandlung des reinen Magensaftes erh abgezogen. Die so gewonnenen Werthe sind in Stab. 4 der folg Tabelle zusammengestellt, Stab. 5 gibt das Verdaulichkeitsverhäl der verschiedenen, in obiger Weise gedämpften Fleischsorten, erhalten Dividiren der Zahlen des Stabes 4 durch 4,0461 (der Mittelzahl aus d Rindfleisch erhaltenen Werthen) und Multiplication mit 100.

Species.	Feste Bestandtheile des Fleisches in Proc.	Feste Bestandtheile in 20 Grm.	Davon im Mittel aufgelöst.	Verda keitsve nis
	%	Grm.	Grm.	
Rind	25,12	5,024	4,1607	
»	26,03	5,206	4,1167	= 10
»	25,69	5,138	3,8610	
Kalb	24,96	4,992	4,1742	= 9
»	24,29	4,858	3,5052	
Hammel	30,84	6,168	3,7287	9
Lamm	29,87	5,974	3,5580	8
Hühnchen (helles Fleisch) .	26,64	5,328	3,5090	8
» (dunkles ») .	26,70	5,340	3,4160	8
Coregonus dupeiformis . .	25,56	5,112	3,8350	9

Species.	Feste Bestandtheile des Fleisches in Proc.	Feste Bestandtheile in 20 Grm.	Davon im Mittel aufgelöst.	Verdaulichkeitsverhältniss.
	%	Grm.	Grm.	
ea sapidissima . . .	31,33	6,266	3,6455	90,09
(helles Fleisch) . .	30,38	6,076	3,9352	97,25
(dunkles ») . .	32,63	6,526	3,5332	87,32
o salas	31,06	6,212	3,7345	92,29
»	31,50	6,300	3,6335	89,80
ula onitis	20,60	4,120	3,5660	88,13
us chrysops	22,56	4,512	3,5215	87,03
atomus saltator . . .	19,84	3,968	3,5885	88,69
» » . . .	19,46	3,892	2,9717	73,44
iber scombrus . . .	25,51	5,102	3,4895	86,24
oglossus vulgaris . . .	20,28	4,056	3,4600	85,51
lichthys dentatus . .	23,04	4,608	3,4525	85,32
inus atrarius	21,17	4,234	3,9950	84,01
lucius	19,63	3,926	3,3582	82,99
is aeglifinus	18,24	3,648	3,3382	82,50
ea harengus	24,49	4,898	3,3317	82,34
us lineatus	20,73	4,164	3,2770	80,99
anus Blackfordi . . .	22,09	4,418	3,3040	81,65
olinus fontinalis . . .	19,58	3,916	3,1745	78,45
notus palmipes . . .	21,87	4,374	3,1572	78,03
us americanus . . .	19,69	3,938	2,9515	72,94
is callarias	18,29	3,658	2,9292	72,39
oscion regale	19,78	3,956	2,9180	72,11
a americana	18,12	3,624	2,9037	71,76
uilla rostrata	21,78	4,356	2,9062	71,82
ius maculatus	18,37	3,674	2,8927	71,49
ronectidae	17,15	3,430	2,7065	66,89
arus vulgaris (jung) . .	21,75	4,350	3,5532	87,81
» (grosses Weibchen) .	21,29	4,258	3,1990	79,06
» (» Männchen) .	20,76	4,152	2,7960	69,13
obe	23,57	4,714	2,7165	67,13
ch (Schenkel)	17,86	3,572	3,2535	80,46

Obige Bestimmungen zeigen, dass ausser der Thierart auch andere Verhältnisse die Verdaulichkeit beeinflussen (Alter, Geschlecht etc.). Doch geht daraus unzweifelhaft hervor, dass Fischfleisch schwerer als Rindfleisch verdaulich ist, einige Fische aber ein Fleisch liefern, welches so gut als Hammel-, Lamm- und Hühnchenfleisch verdaut wird. Die Versuche zeigen auch, dass das helle Fleisch leichter verdaulich ist als das mehr oder weniger rothe Fleisch derselben Thierart. Zum Theil ist die Schwerverdaulichkeit durch reichlichen Fettgehalt zu erklären [Maly, Hermann's Handb. d. Physiol. **5**, 111; Voit, l. c. **6**, 447; Pavy, on food and dietetics, Amer. ed. 1874, pag. 171], z. B. bei Aal und Hering, doch zeigte sich das Fleisch von Scomber scombrus verhältnissmässig leicht verdaulich, auffallend schwer das von Gadus callarias. — Rohes Rindfleisch war leichter verdaulich als gedämpftes, im Verhältniss von 100 : 94,65 und 95,04, für Pomatomusfleisch war dies Verhältniss 100 : 95,39. Aehnliches beobachtete Jessen [J. Th. **13**, 274]. Herter.

183. **Ellenberger und Hofmeister: Zur Physiologie des vierten Magens der Wiederkäuer.** (Nach Versuchen von E. Pauli[1]). Es hat sich um die Frage gehandelt, wo im Labmagen der Wiederkäuer die Quellen der Fermente zu suchen seien; es war anzunehmen, dass die Schleimhautregionen, welche fermentreiche Extracte geben, auch stark bei der Production der Fermente betheiligt seien. Die Extraction der zerkleinerten Schleimhautpartien erfolgte mit Glycerin, 1 %iger Kochsalzlösung und 0,2 %iger Salzsäure. Die Resultate waren, dass die Fundusdrüsenregion eine bei weitem grössere Verdauungskraft besitzt als die Pylorusdrüsenregion. Zieht man die Resultate der mikroscopischen Untersuchung mit in Rechnung, so ist deutlich erkennbar, dass die an Belagzellen reichen Schleimhautgegenden fermentreich sind, während die keine Belagzellen enthaltenden Partien nur wenig Ferment nachweisen lassen. Daraus lässt sich folgern, dass die Belagzellen als Pepsinbildner aufzufassen, während die Hauptzellen Heidenhain's als hiervon ausgeschlossen zu betrachten sind. Das Pylorusdrüsenextract war reich an Mucin, doch scheinen bei der Bildung nur das Oberflächenepithel und dasjenige der Drüsenausführungsgänge betheiligt zu sein, da eine schleimige Metamorphose des Leibes der eigentlichen Drüsenzellen nicht nachgewiesen werden konnte.

184. **W. Jaworski: Verhalten des Karlsbader und Kissinger Wassers und des Karlsbader Quellsalzes im menschlichen Magen**[2]. Diese Arbeiten sind eine Fortsetzung der J. Th. **13**,

[1]) Sep.-Abdr. aus dem „Bericht über das Veterinärwesen im Königreich Sachsen für das Jahr 1883". — [2]) Deutsch. Archiv f. klin. Med. **35**, 38 ff. Nach dem Sep.-Abdr. referirt.

266 u. 269 referirten Untersuchungen, welche Verf. nun auch auf Mineralwässer ausgedehnt. Dabei waren die Fragen, welche durch die angestellten Versuche beantwortet werden sollten, folgende: 1) Welche Quantitäten von eingeführtem Wasser sind nach einer gewissen Zeit im Magen noch zurückgeblieben? 2) Welche Quantitäten von den in den Mineralwässern gelösten Stoffen sind im Magen nach einer gewissen Zeit noch zurückgeblieben? — Es sei im eingeführten Mineralwasser die Menge der aufgelösten Salze A, B, C und deren Procentgehalt a %, b %, c %. Nach Einführung des Wassers in den Magen und nachfolgender Aspiration wird der Procentgehalt dieser Salze a_1 %, b_1 %, c_1 % betragen. Es werden also die Concentrationsverhältnisse der aufgelösten Bestandtheile beider Flüssigkeiten im ersten Falle $1 : \frac{b}{a} : \frac{c}{a}$ und im zweiten $1 : \frac{b_1}{a_1} : \frac{c_1}{a_1}$ sein. Die Ausdrücke $\frac{b}{a}$ und $\frac{b_1}{a_1}$ dann $\frac{c}{a}$ und $\frac{c_1}{a_1}$ müssten einander gleich bleiben, wenn das eingeführte Wasser nur durch den Pylorus abfliessen würde; wenn aber die drei Salze verschieden resorbirt werden, so wird das Verhältniss untereinander ein anderes werden. Schreibt man für die beiden Concentrationsverhältnisse die Quotienten $1 : \beta : \gamma$ und $1 : \beta_1 : \gamma_1$ und vergleicht sie untereinander, so ergibt sich $1 : \frac{\beta_1}{\beta} : \frac{\gamma_1}{\gamma}$ oder $1 : \varrho_2 : \varrho_3$, was bedeutet, dass, Salz A als Einheit angenommen, die Concentration der Salze B und C im Verhältniss zu A grösser oder kleiner als die Einheit ausfallen kann, je nachdem ϱ_2 und ϱ_3 grösser oder kleiner als 1 werden. Daraus ergibt sich für das Verhältniss der verschwundenen Salzmengen $1 : \frac{1}{\varrho_2} : \frac{1}{\varrho_3}$ oder $1 : \sigma_2 : \sigma_3$. Zeigt der Versuch, dass σ_2 und $\sigma_3 > 1$, so ist mehr von den Salzen B und C verschwunden als von A und umgekehrt. Da hierauf blos die verschiedenen Resorptionscoëfficienten der Salze von Einfluss sind, so kann man aus dem Verschwindungsvermögen auch das relative Resorptionsverhältniss von A, B und C beurtheilen und der Ausdruck $\frac{A}{1} < \frac{B}{\sigma_2} < \frac{C}{\sigma_3}$ wird danach verständlich. — Ueber die Einzelnheiten des Versuchsverfahrens theilt Verf. mit, dass das Versuchsindividuum früh aus einer Ent-

fernung von 2 Kilom. nüchtern in's Laboratorium kam, eine abgemessene Menge Wasser trank und ruhig verblieb. Die Flüssigkeit wurde dann mit einer weichen Kautschuksonde so vollständig als möglich aspirirt, wobei jedesmal der Magen frei von Speiseresten befunden wurde. Die herausgehobene Flüssigkeit wurde dann analysirt, um das Verhältniss der vorhandenen Salze zu bestimmen. Es ist innerhalb dieses Referates unmöglich, auch nur einige der zahlreichen und mühevollen Einzelnversuche wiederzugeben, weshalb nur die Hauptergebnisse der ausgeführten Untersuchungen hier folgen. — A. Destillirtes Wasser. a) $^1/_2$ St. nach Einführung von $^1/_2$ Liter destillirten Wassers ist von demselben schon nichts mehr im Magen vorhanden, während nach $^1/_4$ St. fast die Hälfte noch im Magen anzutreffen ist. b) Kaltes destillirtes Wasser verschwindet aus dem Magen langsamer als erwärmtes: vom kalten Wasser verschwindet in $^1/_4$ St. die Hälfte, vom warmen in derselben Zeit fast $^2/_3$ der eingeführten Menge ($^1/_2$ Liter). c) Die Reizung der Magenschleimhaut durch kaltes Wasser ist fast 2 Mal so gross, als durch warmes, da sovielmal mehr Chloride und Magensäure unter Einfluss des kalten Wassers sich im Magen ausscheiden, als bei Anwendung des warmen. — B. Kissinger Wasser aus der Rakoczyquelle. a) Nach $^1/_4$ St. verschwinden aus dem Magen ungefähr $^2/_3$, stets jedoch mehr als $^1/_2$ des eingeführten ($^1/_2$ Liter) Wassers; bei Anwendung von erwärmtem Wasser ist das Verschwinden etwas grösser als bei kaltem. Nach Verlauf von $^1/_2$ St. bleiben nur Spuren des Wassers im Magen zurück. b) Das kalte Wasser regt die Schleimhaut mehr zur Secretion an als das warme, indem die Menge der secernirten Chloride unter dem Einfluss des kalten Wassers bedeutend grösser ist, als unter dem des warmen, welches anscheinend keinen Einfluss auf die Ausscheidung der Chloride ausübt. c) Die einzelnen Bestandtheile des Kissinger Wassers werden in verschiedenem Verhältniss im Magen resorbirt und zwar in grösster Menge die sauren Carbonate, dann Sulphate, Kalksalze, Magnesiasalze und in geringster die Chloride. Die Resorptionsreihe für die einzelnen Bestandtheile des Kissinger Wassers ist also folgende: $CO_2 > SO_3 > CaO > MgO > Cl$. d) Die Grösse der Resorption einzelner Bestandtheile steigt mit der Temperatur des eingeführten Wassers. Dies gilt besonders für die sauren Carbonate. — C. Unterschied im Verhalten des destillirten und des Kissinger Wassers. a) Das Ver-

schwindungsvermögen des destillirten Wassers aus dem Magen ist nicht sehr verschieden von dem des Rakoczywassers unter denselben Umständen, immer aber ist das des letzteren etwas grösser, als das des destillirten Wassers. b) Die Anregung der Magenschleimhaut zur Secretion der Chloride ist nach Einführung des destillirten Wassers 5 Mal so gross, als nach Einführung des Rakoczywassers. — D. Das Karlsbader Wasser aus dem Mühlbrunnen. a) $1/4$ St. nach Einführung von $1/2$ Liter kalten Mühlbrunnenwassers ist noch mehr als die Hälfte davon im Magen vorhanden, nach Einführung von erwärmtem aber kaum noch $1/8$. b) Die Anregung der Magenschleimhaut zur Secretion durch das Karlsbader Wasser ist um so grösser, je höher die Temperatur des eingeführten Wassers wird, indem der Gehalt an Chloriden in dem Mageninhalt unter dem Einfluss des warmen Wassers grösser erscheint, als unter dem des kalten. c) Aus dem Karlsbader Wasser wird in grösster Menge das Natriumsulfat, in geringerer das Natriumcarbonat und in geringster das Chlornatrium, dessen Resorption selbst zweifelhaft ist, resorbirt. Es ist somit die Resorptionsreihe für die Hauptbestandtheile des Karlsbader Wassers: $Na_2SO_4 > Na_2CO_3 > NaCl$. d) Mit Erhöhung der Temperatur des eingeführten Wassers vergrössert sich auch die Resorption des Natriumsulfats, während die des Natriumcarbonats sich bedeutend verringert. — E. Unterschied in der Wirkung des Karlsbader Wassers und des Quellsalzes auf die Magenfunction. a) Eine Lösung des Karlsbader Salzes verweilt länger im Magen, als ein entsprechendes Quantum des kalten Karlsbader Wassers. b) Aus der Quellsalzlösung wird das Natriumcarbonat, das als saures Salz darin vorhanden ist, in grösster Menge, dann Natriumsulfat und zuletzt Chlornatrium resorbirt; die Resorptionsreihe für die Bestandtheile des Karlsbader Salzes ist also: $NaHCO_3 > Na_2SO_4 > NaCl$. Somit ist das Verhalten der Quellsalzlösung ein anderes, als des Karlsbader Wassers, aus welchem das Natriumcarbonat in geringerer Menge als das Natriumsulfat resorbirt wird, was daher kommen mag, dass das in demselben enthaltene Natriumcarbonat als neutrales Salz vorhanden zu betrachten ist. c) Die Lösung des Karlsbader Salzes regt die Magenschleimhaut gar nicht zu stärkerer Secretion der Chloride an, noch beschleunigt dieselbe die Neutralisation der Carbonate, was Verf. nach seinen Versuchen mit künstlichen Salzlösungen der Anwesenheit des Kochsalzes und des sauren Natriumcarbonats in der

Lösung zuschreiben muss[1]. Die Wirkung des Karlsbader Salzes auf den Magen ist somit eine andere, als die des Karlsbader Wassers, welches im warmen Zustande sowohl die Magenschleimhaut, als auch die Magenmusculatur sehr energisch zur Thätigkeit anregt, während die Lösung des Karlsbader Salzes sich ebenso verhält, wie eine entsprechende, künstlich hergestellte. — F. Unterschiede im Verhalten des destillirten, Kissinger und Karlsbader Wassers. a) Die untersuchten Mineralwässer verschwinden aus dem Magen rascher, als das destillirte Wasser. Besonders gilt dies vom warmen Mühlbrunnenwasser, welches in 2 1/2 Mal grösserer Menge aus dem Magen verschwindet, als das erwärmte destillirte Wasser. b) Das kalte Kissinger Wasser wirkt energischer auf die Magenschleimhaut, als das gewärmte, immer aber noch 4 Mal schwächer als das Karlsbader Wasser unter denselben Umständen. Umgekehrt ist die Anregung der Magenschleimhaut und der Magenmusculatur nach dem Gebrauche von erwärmtem Karlsbader Wasser stärker, als bei Anwendung des kalten. c) Die Sulphate aus dem Karlsbader Wasser werden verhältnissmässig in grösserer Menge resorbirt, als aus dem Rakoczywasser und dies um so mehr (im Verhältniss 1:1,2), je höher das Karlsbader Wasser erwärmt wurde, während umgekehrt die Sulphate des Kissinger Wassers mit Erhöhung der Temperatur immer schwerer resorbirbar werden. Die Differenz in dieser Beziehung ist jedoch nicht so bedeutend wie beim Karlsbader Wasser und daraus ergeben sich die Ausdrücke für die Resorption der Sulphate aus beiden Mineralwässern:

Aus dem Mühlbrunnen		Aus der Rakoczyquelle
Na_2SO_4 . .	$>$	. . $CaSO_4$
Na_2SO_4 . .	$>$	. . $MgSO_4$

d) Während beim Gebrauche des warmen Karlsbader Wassers das Verschwinden der Carbonate um die Hälfte geringer ist als beim kalten, so verhält es sich mit dem Kissinger Wasser umgekehrt; es scheinen nämlich die Carbonate mit Erhöhung der Temperatur in etwas grösserer Menge zu verschwinden als bei gewöhnlicher, was auch durch die chemische Beschaffenheit derselben erklärt wird. Es sind nämlich im Karlsbader Wasser die Carbonate überwiegend als neutrales Natriumcarbonat vorhanden, während sie im Kissinger Wasser als saures

[1] [J. Th. 13, 269.]

Calciumcarbonat aufgelöst sind. — G) Allgemeines über das Verhalten der einzelnen Bestandtheile der Mineralwässer im Magen. Die mit beiden Mineralwässern ausgeführten Versuche lassen betreffs der Magenresorption der einzelnen Salze im Allgemeinen Folgendes schliessen: a) Die sauren Carbonate erweisen sich als die am leichtesten resorbirbaren Salze, indem das Calciumoxyd in Form von saurem Carbonat als das am leichtesten resorbirbare Salz gefunden wurde, während die neutralen Carbonate zu den schwer resorbirbaren Verbindungen gehören; b) die Calciumsalze werden leichter als die entsprechenden Magnesiumsalze resorbirt; c) das Natriumsulphat wird leichter als das Calcium- und Magnesiumsulphat resorbirt; d) Chloride gehören zu den am schwersten resorbirbaren Verbindungen; e) neutrale Carbonate regen die Magenschleimhaut stärker zur Secretion an als saure. Diese Ergebnisse sind für die Anwendung der betreffenden Mineralwässer von grosser Wichtigkeit und bestätigen das, was Verf. schon früher bei den Versuchen über das Verhalten der künstlichen Salzlösungen im menschlichen Magen gefunden hat.

185. **W. Jaworski (Krakau): Experimente über das Verhalten der Kohlensäure, des Sauerstoffes und des Ozons im menschlichen Magen**[1]. Bei den früheren Arbeiten [J. Th. **13**, 271] hat Verf. gefunden, dass die doppeltsauren Carbonate zu den am schnellsten resorbirbaren Salzen gehören. Um sich zu überzeugen, ob und welchen concreten Einfluss die Kohlensäure auf die Magenwand übe, wurden nun zunächst Versuche mit Kohlensäure und daran anschliessend auch solche mit den anderen oben erwähnten Gasen angestellt. Ein 30jähriger Mann war das Versuchsindividuum. Mittelst des Magenaspirators [J. Th. **13**, 266] wurde zuerst der Magen entleert und nachher durch die Sonde so viel von dem zu prüfenden Gase in den Magen geleitet, bis die Person ein spannendes Schmerzgefühl empfand. Das Gas, das in einer Flasche mit Wasser abgesperrt war, wurde durch den Druck des Wassers, das aus dem höher gestellten Gefäss in die Gasflasche nachfloss, getrieben; hierdurch war es auch möglich, die Menge des eingeflossenen Wassers, somit des verdrängten Gases zu bestimmen. [Den Apparat selbst hat Verf. genau beschrieben und durch eine Zeichnung versinnlicht in seiner Abhandlung im Deutsch.

[1]) Zeitschr. f. Biologie **20**, 234—254.

Arch. f. klin. Med. 35.] Nach Einführung des Gases in den Magen wurde die mit Quetschhahn zugeschlossene Sonde aus dem Magen genommen, das Individuum einige Zeit ruhig sitzen gelassen, darauf der Mageninhalt aspirirt und untersucht. Dabei ist Rücksicht genommen worden 1) auf den durch Einäschern mit Soda erhältlichen Chlorgehalt, 2) die Acidität des Magensaftes und 3) dessen Verdauungskraft für Hühnereiweiss. Mit Kohlensäure sind drei Versuche angestellt worden; dieselbe vermehrte in zwei Fällen die Acidität des Magensaftes erheblich, im dritten Falle, bei welchem der Magensaft anfangs alkalisch reagirte, wurde jedoch keine Aenderung in seiner Beschaffenheit beobachtet, soferne seine Alkalinität vorher und nachher ziemlich gleich sich herausstellte. Von einem der Kohlensäureversuche, bei welchem die Acidität sich vermehrte und die Kohlensäure in continuirlichem Strom als Douche angewandt worden war, seien im Folgenden die Details mitgetheilt. Zur Prüfung des Inhalts des nüchternen Magens konnten 27 CC. eines schleimigen, farblosen, neutralen Magensaftes heraufgeholt werden; die Analyse ergab darin für 100 CC. berechnet: 0,425 Grm. Chlor und eine kaum wahrnehmbare Spur Eiweiss, soferne Salpetersäure, Tannin etc. nur Opalisiren erzeugten. Nach Entleerung des Magens um 8^h25 wurde vermittelst der Sonde à double aus dem Gasometer ein continuirlicher Strom von CO_2 bis 8^h45 durchgeleitet, worauf man aus dem Magen 50 CC. schleimiger, schwach gelblicher, saurer Flüssigkeit aspiriren konnte, welche einer Acidität von 2 CC. Zehntelnormalsalzsäure entsprach, oder in Procenten ausgedrückt 0,0146 % HCl enthielt. Das durch Veraschung erhaltene Chlor dieses Magensaftes betrug für 100 CC. Saft 0,3714, er war also verdünnter geworden, während die Acidität gestiegen war. Ausserdem konnte auch constatirt werden, dass der zweite Magensaft Eiweiss peptonisirte. Ganz besonders hebt Verf. gelegentlich dieser Versuche mit der Kohlensäure das subjective Behagen der Versuchsperson hervor, ein Gefühl von Leichtigkeit und Wärme im Magen, das sich nach einigen Minuten auch auf die Peripherie des Körpers verbreitete, in die Arme und Füsse hineinfloss. Auch eine grosse Steigerung des Appetits machte sich bemerklich, die 2 Tage lang nach dem Versuche noch anhielt. Die Einführung von Sauerstoff gab bezüglich der Eigenschaften des Magensaftes vorher und nachher nichts Auffallendes; vorher reagirte er neutral, nachher

lkalisch. Die ozonhaltige Luft wurde mittelst eines Inductionspparates dargestellt und wie bei den anderen Gasen durch die Schlundonde in den Magen geleitet. Dauer des Einleitens 4 Min., eingeführtes olumen 1083 CC., darauf unangenehme Sensation, in Folge dessen ie Sonde zugeklemmt und aus dem Schlunde gezogen wurde. Nach 2 St. ruhigen Sitzens konnte eine trübe, etwas alkalisch reagirende lüssigkeit aspirirt werden; die gleichzeitig mit aspirirte Luft zeigte eine Ozonreaction mehr. Die Analyse der heraufgebrachten Flüssigkeit rgab ziemlich gleichen Chlorgehalt, aber bedeutend geringere lkalische Reaction als vor der Ozonwirkung; bei einem zweiten Ozonersuche war aber die Abnahme der Alkalinität nur gering. Subective Nachwirkungen sind bei Sauerstoff und Ozon nicht beobachtet orden. Verf. hofft, dass die Application der Gase auf die Magenchleimhaut in der Therapie der Magenkrankheiten von Vortheil ein könne.

186. **R. Meade Smith: Die Resorption des Zuckers und les Eiweisses im Magen**[1]. Indem die Ueberzeugung Boden findet, lass das Protoplasma der Epithelien bei der Resorption im Dünndarm ine Rolle spielt, ist es wichtig zu untersuchen, was und wie die Magenwand aufsaugt. Und da kein Anlass vorliegt, an der Uebereinstimmung des Protoplasmas der Cylinderzellen verschiedener Standorte zu zweifeln, so würde es auf Rechnung der Säure kommen, wenn an verschiedenen Orten die Resorption sich ungleich gestaltet. Auch lie Resistenz der Epithelien gegen das Verdautwerden im Magen gab eine Aufforderung zur Untersuchung; denn die Erklärung von der Neutralisirung des Magensaftes durch das Blut kann nur für das Gewebe unterhalb der Epithelien gelten. — Nach neueren Beobachtungen von Tappeiner und Anrep [J. Th. **11**, 270, 272] ist die Magenwand der Säuger wenig geschickt zur Aufsaugung, deshalb hat Verf. seine Resorptionsversuche am Magen des Frosches angestellt. An Fröschen, die seit 8 Tagen gefastet hatten, wurde der Pylorus unterbunden, die Bauchwunde geschlossen und vom Munde oder Oesophagus aus eine gewogene Menge Nahrung in den Magen gebracht. Einige Zeit darauf wurden sie getödtet und der Inhalt des Magens gewogen, getrocknet und verascht. Um zu wissen, was sich im unterbundenen Magen des

[1]) Archiv f. Anat. u. Physiol., physiol. Abth., 1884, pag. 481—496.

Frosches ansammelt, ist diese Operation gemacht worden ohne etwas in den Magen einzuführen, und der Magen 24—144 St. darauf auf seinen Inhalt geprüft worden; es fand sich eine pro Thier 0,3 bis 1,0 Grm betragende Flüssigkeit mit 97,4 bis 98,5 % Wasser, 2,35 % Organisch und einer Spur Asche. Darauf ging Verf. zu den eigentlichen Versuchen über, zu denen Traubenzucker und Eiweiss benützt wurde. Bei den Experimenten mit Traubenzucker wurde dieser entweder trocken oder in 28,5 %iger oder 16,8 %iger Lösung in den Magen eingeführt.

Dauer des Versuches in Stunden.	Trockener Zucker.		In 28,5 %iger Lösung.		In 16,8 %iger Lösung.	
	Verschwunden in Procent.	Procentgehalt der Magenflüssigkeit an Zucker.	Verschwunden in Procent.	Procentgehalt der Magenflüssigkeit.	Verschwunden in Procent.	Procentgehalt des Mageninhalts an Zucker.
3	60	9,03	38	15,6	36	9,18
6	80	3,72	75	2,6	39	7,51
20	87	0,66	87	1,2	90	0,76
24	92	0,86	97	0,12	44	2,98

Die Versuche ergaben: a) dass bei gleicher Aufenthaltsdauer des Zuckers im Magen die Menge des resorbirten mit der Concentration des eingeführten wächst; b) dass der im Aufsaugegeschäft begriffene Magen mehr Flüssigkeit enthält, als in ihn mit dem Zucker eingeführt worden war. Immer nahm mit der Dauer der Resorption die Menge der ausgeschiedenen Flüssigkeit zu; je mehr Zucker aus der Magenhöhle verschwand, um so grösser war die Menge vorhandenen Wassers, und je weniger Wasser vorher mit dem Zucker eingeführt worden war, um so mehr lieferte der Magen dazu. Im Allgemeinen gleichen die Erscheinungen also einem endosmotischen Vorgange, allein da die ausgetretene Flüssigkeit nicht Wasser, sondern eine Lösung verschiedener Stoffe darstellt, so kann man sich vorstellen, es hätten im Magen zwei voneinander unabhängige Vorgänge stattgefunden, eine Ausscheidung von Drüsensäften und eine Aufnahme von Zucker durch die Epithelialzellen. Dabei ist jedoch zu beachten, dass der abgesonderte Saft niemals stark sauer reagirte. — Aufsaugung der Eiweissstoffe (Fleisch). Dazu dient Froschmuskel (mit 78,24 % Wasser und 20,83 % Organischem), wovon eine gewogene Menge in den Magen der Frösche eingeführt wurd

Während die normalen Frösche 0,2 Grm. Muskel binnen 48 St. verdaut hatten, war bei solchen mit unterbundenem Pylorus viel längere Zeit nöthig. Es wurde eine grosse Zahl solcher Versuche mit Fleisch angestellt, welche in zwei Reihen vom Verf. tabellarisch mitgetheilt werden; bei der einen war an organischen (verbrennlichen) Stoffen weniger, bei der anderen mehr nach der Verdauung im Magen gefunden, als mit dem Fleisch eingeführt worden war. Die letzteren geben zunächst den Beweis, dass die von der Magenwand abgeschiedene Flüssigkeit selbst organische Stoffe mit sich geführt hat und lassen nichts Directes über die Grösse der Aufsaugung erkennen. Rechnet man aber die Zahlen mit Rücksicht darauf um, dass die Wassermenge, um welche der Mageninhalt bei der Tödtung mehr als das Futter (Fleisch) enthielt, selbst 2,5 % ihres Gewichtes fester Stoffe mit in den Magen hereingebracht hat, so ergibt sich, dass auch die Beobachtungen dieser zweiten Reihe für eine stattgefundene Aufsaugung sprechen. Ueber manche Bemerkungen, betreffend den Charakter der Resorption und über die mitgetheilten Zahlen, die auch beim Frosche eine sehr geringe Resorption im Magen ergeben, siehe das Original. Verf. schliesst mit der Bemerkung, dass auch beim Frosch ein wesentlicher Unterschied zwischen der Resorption im Magen und in den Gedärmen besteht. Nach vollendeter Verdauung nimmt der Darm die umgewandelten Speisen zugleich mit dem grössten Theil der abgeschiedenen Drüsensäfte auf, so dass geringer fester Rückstand bleibt, im Magen dagegen findet sich auch noch viele Stunden nach der Resorption des Zuckers oder der Verdauung des Eiweisses eine reichliche Menge von Flüssigkeit. — Freilich ist dies beobachtet am nicht normalen Magen, soferne der Pylorus unterbunden war.

187. A. Herzen: **Ueber das Eindringen des Magensaftes in das im Magen verweilende coagulirte Albumin**[1]. Verf. experimentirte gemeinschaftlich mit Roux an einem Mann mit Magenfistel, dem coagulirtes Albumin oder Fibrin vermittelst weitmaschiger, seidener Säckchen in den Magen eingebracht und nach einiger Zeit wieder herausgenommen wurde. Ziemlich häufig wurden die eingebrachten Substanzen innerhalb der ersten Stunde nicht aufgelöst; auf Zusatz verdünnter Salzsäure lösten sich dann die herausgenommenen Albuminstoffe, sie hatten sich also mit Pepsin imprägnirt. In der dritten Stunde war die saure Reaction des Magensaftes stets bis in das Innere der Stücke vorgedrungen, trotzdem lösten sich in verdünnter Salzsäure nur

[1] Compt. rend. soc. biolog. 1884, pag. 234—239.

die äusseren Schichten. Verf. schliesst daraus, dass die Salzsäure, aber nicht das Pepsin in das Innere der Stücke eingedrungen war, dass also im Magensaft zum Theil freie, nicht mit Pepsin verbundene Salzsäure vorhanden war, welche schneller als die Pepsinsalzsäure diffundirt. Herter.

188. **Karl B. Lehmann: Eine Thiry-Vella'sche Darmfistel an der Ziege**[1]. Mit Uebergehung der Details über die Anlegung einer Darmfistel bei der Ziege seien nur die Eigenschaften des theils nach Reizung mit einem Glasstabe, theils von selbst ausfliessenden Darmsaftes erwähnt. Derselbe war klar oder schwach opalisirend, von gelblicher Farbe, stark alkalischer Reaction, schwach salzigem Geschmack und hatte ein spec. Gewicht von 1,0187; er gab auf Zusatz von Essigsäure eine Trübung (Mucin), mit Ferrocyankalium und Essigsäure einen voluminösen Niederschlag, ohne dass das Filtrat davon die Biuretreaction mehr zeigte (also Albumingehalt ohne Anwesenheit von Pepton). Der Gehalt an festen Bestandtheilen betrug 4,6 bis 4,7 %, die Asche 0,76 bis 0,83 %; letztere enthielt reichlich HCl und PO_4H_3, Spuren von SO_4H_2 und Fe, kein Ca und keine CO_2. Der frische Darmsaft verdaute Fibrin weder in saurer noch alkalischer Lösung und zeigte auch keine saccharificirende Wirkung auf Stärke oder Cellulose, selbst eine deutliche Rohrzuckerinvertirung war nicht zu erhalten. Andreasch.

189 u. 190. **Ellenberger und V. Hofmeister: Ueber die Verdauungssäfte und die Verdauung des Pferdes.** VI. Die Darmverdauung; VII. Der Darmsaft[2]. ad 189. Fortsetzung der Arbeiten aus J. Th. **12**, 239 u. 262 und **13**, 263, in welchen die Mund- und Magenverdauung des Pferdes behandelt wurde. Da weder Galle noch Darmsaft vom Pferde zu gewinnen sind, wurden die Veränderungen der Nährstoffe und Nahrungsmitel in den einzelnen Regionen des Darmcanals untersucht. Dabei mussten die Versuchspferde in ganz bestimmter Weise gefüttert werden; nachdem sie einige Tage nur Hafer und Häcksel erhalten hatten, bekamen sie eine tüchtige Ration Heu als Scheidungsmittel für den Koth. Darauf folgte das Versuchsfutter (entweder Hafer und Häcksel oder nur Hafer). Das Auftreten des Heukothes gab ein Zeichen, dass alles Andere als das Versuchsfutter aus dem Darm entfernt war und das Pferd wurde

[1] Pflügers's Archiv **33**, 180—187. — [2] Archiv f. wissensch. u. prakt. Thierheilk. **10**, 328—365; 427—440.

·etödtet. Beim dritten Pferde war das Vorfutter ohne, das Versuchsfutter nit Heu; es wurde also getödtet, sobald Heubestandtheile im Futter uftraten. Immer wurde dann der Inhalt der einzelnen Darmabschnitte erausgenommen, seine Menge bestimmt, ferner das in der Masse entaltene Gelöste (lösliche Eiweisskörper, Zucker) und das noch Unerdaute (Eiweissstoffe, Kohlehydrate). Durch den Vergleich derrtiger Untersuchungen des Inhaltes von Magen, Dünndarm, Cöcum, olon und Rectum hofften die Verff. feststellen zu können, welche Vernderungen die Nahrungsmittel in jedem Abschnitte des Pferdedarms rlitten haben. — Die drei einzelnen, mit reichem analytischem Material usgestatteten Versuche können ihrer Ausführlichkeit halber hier nicht riedergegeben werden, wir müssen uns hier begnügen, die Versuchsesultate vorzubringen. 1) Die Reaction des Inhaltes vom Magen and sich durchweg sauer, wobei kein Unterschied sich ergab zwischen .em Inhalt des Vormagens (Port. card.) und dem des eigentlichen Magens (Port. pylor.). Der Inhalt des Dünndarms reagirt in der ·orderen Partie sauer, in der hinteren stets alkalisch, ebenso im Cöcum ınd meistens auch im Colon. Im Rectum ist die Reaction wechselnd. 2) Die Aufenthaltszeit der Nahrungsmittel im Pferdedarm. Aus fünf an 3 Pferden gemachten Beobachtungen ergibt sich, dass das n einer Mahlzeit verabreichte Futter ca. 4 Tage (96 St.) gebraucht, ım den Darmcanal des Pferdes vollständig zu durchwandern. Ein kleiner Futterrest geht allerdings schon am dritten Tage mit dem Koth ab; man kann also sagen, dass die Nahrungsmittel beim Pferde 3—4 Tage im Verdauungsschlauch verweilen. Damit bestätigen sich frühere Versuche von E., nach welchen das Futter im ganzen Canal 90—100 St., selten darüber verweilt. Diese Dauer des Aufenthaltes richtet sich beim Pferde nach der Verabreichung von Getränk und ganz und gar nach der Folge der Mahlzeiten, d. h. der Grösse der Zwischenzeit. Ein Theil der Nahrung geht beim Pferde sehr rasch, schon während des Fressens, in den Darmcanal über, ein anderer verweilt sehr lange im Magen. Bei den drei Versuchspferden hatte die letzte Mahlzeit 14 St. vor dem Tode stattgehabt, trotzdem fanden sich noch im Magen bei Pferd 1: 2850, bei 2: 3100, bei 3: 1400 Grm., allerdings hochgradig verdaut. Bei 48 St. lang hungernden Pferden fand E. den Magen bis auf Spuren geleert. Der Aufenthalt im Dünn- und Dickdarm wechselt weniger als der im Magen; bei öligen und

schleimigen Nahrungsmitteln kürzt sich die Aufenthaltszeit bedeutend ab. Im Cöcum verweilt der Inhalt immer längere Zeit. 3) Die quantitativen Verhältnisse des Darminhaltes und seine Beschaffenheit. Der Mageninhalt erscheint als eine verhältnissmässig trockene, krümelige Masse und nur selten von mehr breiiger Beschaffenheit; der Wassergehalt beträgt 60—80 %. Der Dünndarminhalt ist sehr reich an Wasser und erscheint fast flüssig, dünnbreiig und sehr schleimig, von Farbe gelblich. Der Blinddarminhalt ist immer reich an Wasser, ebenso jener des Colon; der Wassergehalt betrug im Cöcum 90—95,4 %, im Colon 83—93 %, im Rectum ca. 85 %, im Koth 77 %. Der Dickdarminhalt nimmt immer mehr die Beschaffenheit der Fäces an und besteht fast nur aus unverdaulichen Massen; er enthält stets Bacterien, Mikrococcen, Infusorien etc. Die Gewichtsmengen des Inhaltes der einzelnen Darmabschnitte betrugen:

Im	Bei Pferd 1.	Pferd 2.	Pferd 3.
	Kilo.	Kilo.	Kilo.
Magen	2,8	3,1	1,4
Dünndarm . . .	5,4	4,5	3,9
Blinddarm . . .	11,2	6,6	7,2
Grimmdarm . .	23,7	25,4	27,0
Mastdarm . . .	3,1	3,2	1,45

Das Verhältniss des Löslichen resp. Gelösten und des Unlöslichen war in den Inhaltsmassen der Darmabschnitte folgendes:

Darmabschnitte.	Pferd 1. Ungelöst.	Pferd 1. Gelöst.	Pferd 2. Ungelöst.	Pferd 2. Gelöst.	Pferd 3. Ungelöst.	Pferd 3. Gelöst.
	%	%	%	%	%	%
Magen . .	24,00	76,00	34,70	65,30	20,0	80,0
Dünndarm .	3,80	96,20	—	—	—	—
vordere $^2/_3$.	—	—	2,90	97,10	6,2	93,8
hinteres $^1/_3$.	—	—	3,95	96,05	3,4	96,6
Cöcum . .	9,05	90,95	9,20	90,80	4,6	95,4
Colon . . .	7,40	92,60	16,90	83,10	11,3	88,7
Rectum . .	15,20	84,80	15,20	84,80	15,0	85,0

4) Die Verdauung der Nahrungsmittel und die Lösung der Nährstoffe im Verdauungscanal. Die auf Grund der

suchungsbefunde angestellten Berechnungen ergeben, wenn die in Darmabschnitten in ihren Ueberresten vorhandenen Futterquanti- aus den Fasermengen, die sich in den Darmabschnitten befanden, derjenigen, welche verdaut worden waren, berechnet wurden, dass unverdaut von den gesammten in den Darmabschnitten vor- nen frischen Futtermassen vorfanden:

Im	An Eiweiss bei			An Kohlehydraten bei		
	Pferd 1.	Pferd 2.	Pferd 3.	Pferd 1.	Pferd 2.	Pferd 3.
	%	%	%	%	%	%
ı . . .	34,0	25,0	51,0	63,0	59,6	76,0
larm . .	24,0	23,0	52,0	59,3	38,0	47,0
ı . . .	16,4	12,2	13,0	25,7	22,6	24,0
. . . .	15,6	11,8	13,0	24,4	22,0	30,0
n und Koth	15,6	7,3	7,8	22,7	24,0	24,6

Zahlen sind nur als annähernd richtige zu betrachten, aber im n geben sie zweifellos eine Vorstellung der im Darmcanal in den nen Abschnitten allmälig vorschreitenden Verdauung. — Von lerem Belang für die Erkenntniss der Verdauung dürfte auch das Verhältniss der Peptone in den Darmabschnitten sein:

Im	Gefundenes Pepton bei		
	Pferd 1.	Pferd 2.	Pferd 3.
	%	%	%
Magen	0,850	0,870	0,50
Dünndarm . . .	0,140	0,320	0,23
Cöcum	0,077	0,052	0,10
Colon und Rectum	0,000	0,000	0,00

peciellen lassen sich aus den Versuchsresultaten einige Schlüsse : Die verdauende Thätigkeit des Magens ist auch beim Pferde bedeutende. Auf diese Thatsache haben die Verff. bereits früher wiesen. Sie stellten fest, dass der Eiweissgehalt der Trocken- tanz des Mageninhaltes bei reiner Haferfütterung von 11,2 % nd der 7 stündigen Magenverdauung auf 7,5 %, bei der 9 stündigen % sank und bei den neueren Untersuchungen ergab sich, dass inken des Eiweissgehaltes bei 12—14 stündiger Verdauung bis nhielt. Bei gemischter Fütterung und bei Heufutter wird weniger s verdaut; bei Hafer-Häckselfütterung betrug nach 12 St. Ver-

dauung der Eiweissgehalt noch 7 und bei Hafer-Heu-Häckselfütterung noch 8 %; bei reiner Heufütterung sank bei 6 stündiger Verdauung der Eiweissgehalt nur um ca. ½ %. Die Eiweissverdauung des frischen Futters ergibt sich aus den obigen Berechnungen. — Die Dünndarmverdauung ist eine ganz bedeutende. Man findet im Dünndarm nur 23—52 % unverdautes Eiweiss und 38—59 % unverdaute Kohlehydrate, trotzdem doch zweifellos Nahrungsmittel in den Dünndarm übertreten, die fast als unverdaut anzusehen, d. h. im Magen kaum angegriffen worden sind. Bei den Nahrungsmitteln, die lange im Magen verweilen, ist die Dünndarmthätigkeit nur eine geringe und beträgt 2—10 % der Eiweissmenge der Nahrungsmittel, während sie bei den anderen sicher 60 % erreicht. — Die Blinddarmverdauung ist zwar geringer als die des Magens und Dünndarms, muss aber immerhin in Betracht gezogen werden und ist oft sogar recht bedeutend. Der Unterschied zwischen dem Grade der Verdauung im Ileum und Cöcum war sehr beträchtlich. Ein Vergleich zwischen dem Gesammtinhalt des Dünn- und Blinddarms zeigt, dass im Blinddarm 8—39 % Eiweisskörper und 15—24 % Kohlehydrate mehr verdaut resp. weniger unverdaut waren als im Dünndarm. — Im Colon erleiden die Nahrungsmittel auch fast keine anderen Veränderungen mehr als diejenigen, die durch die statthabende Resorption eintreten müssen. Im Cöcum findet man noch Pepton in den Säften, im Colon nicht mehr. Der Unterschied zwischen dem im Cöcum und Colon angetroffenen Unverdauten ist so unbedeutend, dass er nicht in Betracht kommen kann. Im Rectum scheinen fast nur Resorptionsvorgänge stattzufinden. — ad 190. In der zweiten Abhandlung wird die Histologie des Darms behandelt und dann die Wirkung der Extracte der einzelnen Darmtheile auf die Nährstoffe. Die Extraction erfolgte mit Wasser, Carbolwasser, alkalisirtem Wasser und Glycerin. Waren trockene Häute genommen worden, so wurde die Extractionszeit immer auf 8 Tage ausgedehnt. Immer waren die Extracte mucinhaltig und opalisirend und frei von Pepton und Zucker. Zuerst wurde die Wirkung auf Kleister studirt; dabei gelangten in der Regel 20 Grm. Extract mit dem Kleister in den Thermostat, und nach 4—5 St., selten nach längerer Zeit, wurde der Zucker titrirt. Zahlreiche Zahlen sind darüber im Original mitgetheilt; aus ihnen geht hervor, dass die Extracte vom Duodenum, Jejunum, Ileum, Cöcum, Colon und Rectum

fast in allen Fällen Zuckerbildung veranlassten, also ein diastatisches Ferment enthielten. Die gekochten Extracte waren wirkungslos. Auf Eiweiss waren alle Darmextracte wirkungslos mit Ausnahme jener der Duodenalschleimhaut. Eine fettspaltende Wirkung war kaum nachzuweisen und auch auf die Cellulose war ein hervorragender Einfluss nicht zu constatiren.

191. **V. Hofmeister: Ueber Celluloseverdauung beim Pferde** [1]. Die Beantwortung dieser Frage ist schon früher vom Verf. [J. Th. **11**, 297] mit Bezug auf Speichel versucht worden. Nunmehr wurden zuerst die Infusa von Pankreas und Darm geprüft, hierauf die natürlichen Darmflüssigkeiten des Pferdes. Pankreasflüssigkeit durch Digestion von gepulverter Pankreasdrüse mit Carbolwasser dargestellt und alkalisch gemacht, verwandelte Kleister mächtig in Zucker und löste Fibrin auf, veränderte aber Cellulose (Mageninhalt eines Pferdes) nach 36 stündiger Digestion im Thermostat nicht, indem dort digerirte Controlproben ohne Pankreasinfus den genau gleichen Rohfasergehalt zeigten. Darmextracte sind durch Digestion von gewaschenem und zerkleinertem Blinddarm und Dünndarm mit 0,2 %igem Carbolwasser in 2 tägiger Extraction gemacht worden und diese Extracte wurden dann auf Papiercellulose und auf Wiesenheu durch 24 St. im Thermostat einwirken gelassen. Die Details der Versuche sind im Original angegeben; es geht aus ihnen hervor, dass Cellulose auch unter diesen Umständen nicht oder nur in zweifelhafter Menge verdaut wird. Als Ursache des negativen Befundes sieht Verf. die ungeeignete Beschaffenheit des Versuchsmateriales an, auf welches die Extracte einwirken gelassen wurden. Im Thierkörper mag wohl jede Art Cellulose gelöst werden, aber bei künstlichen Versuchen im Thermostat seien solche günstige Wirkungen nicht zu erzielen. Deshalb wurde das Augenmerk darauf gerichtet, recht weiche und zarte Cellulose zu verwenden, zu welchem Zwecke zartes im Juni gehauenes Gras zu Heu gemacht, auf der Mühle gemahlen, gesiebt, mit Schwefelsäure und Natronlauge behandelt und dann unter Wasser aufbewahrt wurde. Andererseits wurden auch nicht mehr die Gewebsinfuse als verdauende Mittel genommen, sondern die natürlichen Flüssigkeiten aus dem Magen und Darm frisch getödteter Pferde. Diese Flüssigkeiten wurden durch Auspressen

[1] Archiv f. wissensch. u. prakt. Thierheilk. 1885, **11**, Heft 1 u. 2.

des Magen- und Darminhaltes und rasches Filtriren gewonnen. In solcher Weise angestellte Versuche gaben nun mehr oder weniger positive Resultate; der Saft vom Pferdemageninhalt verdaute zwar sehr wenig, dagegen waren die Darmflüssigkeiten ohne Ausnahme sehr wirksam. Es wurden an Cellulose (Rohfaser) gelöst von 40—78 % der zum Versuch verwendeten. Gekochte Flüssigkeiten lösten nichts. Die Menge an gelöster Cellulose nimmt zu mit der Digestionszeit, die aber niemals über die Zeit hinaus verlängert wurde, durch welche die Nahrung im Pferdedarm zu verweilen pflegt. In den von der Cellulose abfiltrirten Darmflüssigkeiten findet sich kein aus der gelösten Cellulose entstandener Zucker, wonach es scheint, als ob die Zerfallsproducte der verdauten Cellulose gasiger Natur seien (vide Tappeiner). In der That hat Verf. Gasentwickelung bei den Thermostatversuchen beobachtet.

192. **H. Tappeiner (München): Untersuchungen über die Gährung der Cellulose, insbesondere über deren Lösung im Darmcanal**[1]. Eine vorausgehende Besprechung der einschlägigen Arbeiten ergibt dem Autor, dass weder über die Orte, wo die Lösung der Cellulose vor sich geht, noch über die Art dieses Processes Sicheres bekannt ist. Er unternahm daher Verdauungsversuche *mit* Darminhalt, um die Lösung der Fragen zu versuchen: 1) wo findet die Lösung der Cellulose statt; 2) geschieht sie durch Wirkung *geformter* oder ungeformter Fermente? wobei der Versuchsplan folgender war. Vom Inhalt eines jeden Hauptabschnittes des Darms werden gut gemischte Proben in je drei Partien vertheilt und so behandelt, wie schon [J. Th. **12**, 267 oben] angegeben worden ist. Die drei Proben kamen in mit Gasentwickelungsrohr versehene Fläschchen und wurden in den Thermostat gestellt. In allen Versuchen stammte der Darminhalt von mit Heu gefütterten Rindern, und zwar vom Pansen, von der Mitte des Dünndarms und vom Blinddarm. Dort, wo Gährung eintrat, war das aus Pansen und Dickdarminhalt entwickelte Gas nur Sumpfgas mit Spuren von Wasserstoff und das aus dem Dünndarminhalt entwickelte nur Wasserstoff. Was dabei die Verminderung der

---

[1]) Zeitschr. f. Biologie **20**, 52—134. [Da viele Partien dieser ausführlichen Untersuchung schon früher einzeln veröffentlicht worden sind, so ist im obigen Referat nur der leitende Faden beibehalten, im Uebrigen auf ältere Bände J. Th. verwiesen worden.]

Rohfaser (Cellulose) anlangt, so ist der 5,177 % betragende Rohfasergehalt des Panseninhaltes bei der Digestion mit Chloroform unverändert geblieben, hat aber in allen Versuchen, bei denen Gährung stattgefunden hat, eine Verminderung erlitten, und zwar auf 4,68—3,31 %. Diese letztere Zahl bedeutet also eine Verminderung um mehr als ein Drittel (36 % der vorhandenen Rohfaser). Bei dem Dickdarminhalt war die Verminderung an Rohfaser kleiner, bei dem Dünndarminhalt war keine nachzuweisen. Diese Resultate sind auch schon J. Th. **12**, 267 referirt worden. Bei den Versuchen nach der Frage, aus welchen Substanzen die Darmgase sich entwickeln, ergab sich, dass weder die gelösten Substanzen (Filtrat) des Panseninhaltes allein, noch diese zusammen mit Fibrin oder Stärke Sumpfgasgährung geben; die sich dabei entwickelnden Gase bestehen zum grössten Theile aus Kohlensäure. Es blieb also um so grösser die Wahrscheinlichkeit, dass die Cellulose jene Substanz sei, welche mit der Sumpfgasentwickelung im Darm in Zusammenhang stehe. Dies führte den Verf. zu den Experimenten über die Cellulose-Sumpfgasgährung, worüber schon genügend ausführlich J. Th. **13**, 411 referirt worden ist. Vergleicht Verf. nun die bei seinen künstlichen durch Pansenbacterien bewirkten Cellulose(Papier)-Gährungen erhaltenen Gase mit denen, die bei Nachgährung aus dem Panseninhalt selbst entstehen, so findet er eine bedeutungsvolle Uebereinstimmung, wie folgende Nebeneinanderstellung zeigt:

	Papiergährung.	Pansengase (Rind) [J. Th. **11**, 303].	Pansengase (Ziege).
CO_2 + H_2S . . .	76,98	75,49	75,24
CH_4 . . .	23,01	23,27	24,53

Zu einem beide Processe identificirenden Resultate führte auch die Untersuchung der flüchtigen Säuren des Panseninhaltes; Verf. fand darin Spuren Ameisensäure, kleine Mengen von Aldehyd und Propionsäure, grosse Mengen von Essigsäure, sodann Normalbuttersäure und eine Buttersäure, welche von der normalen, sowie von der Isobuttersäure sich unterscheidet, also die Substanzen, welche auch [J. Th. **13**, 412] bei der Papiergährung sich bilden. Bezüglich der flüchtigen Säuren glaubt Verf. noch den Nachweis bringen zu sollen, dass sie nicht schon im Heu, mit dem die Versuchsthiere ernährt waren, enthalten seien. Er untersuchte daher das Heu auf flüchtige Säuren, indem das ein-

geengte wässerige Decoct des Heues mit Schwefelsäure destillirt wurde. Das aus den übergegangenen Säuren bereitete Kalksalz enthielt 32,0 bis 33,6 % Kalk, war also allerdings auch ein Gemenge von Essig- und einer höheren Säure, aber das ganze Kalksalzgemenge aus 1 Pfund Heu betrug nur 0,6 Grm. Da im Pansen aber trotz der Durchtränkung von 1 Pfund Heu mit der 4fachen Menge Speichel viel mehr von Säuren gefunden wird, sò scheint dies ein sicherer Beweis, „dass weitaus die grösste Menge der Säuren erst im Pansen entstanden sein kann". — So wie früher die Pansengase, so vergleicht dann Verf. auch die Gährungsproducte des Blind- und Grimmdarms der Pferde mit den Producten der Cellulose-Sumpfgasgährung, wobei sich eine ganz auffallende Uebereinstimmung wieder bei den Gasen zeigt [vergl. J. Th. **11**, 304 die Analyse vom Blinddarmgas und J. Th. **13**, 412 die Gase bei Cellulosegährung], aber auch die Untersuchung der Destillationsproducte des Blinddarm- und Grimmdarminhaltes des Pferdes führte zu denselben Resultaten wie beim Pansen, d. h. es werden ein wenig Aldehyd, grosse Mengen Essigsäure und Säuren von der Zusammensetzung der Buttersäure gebildet. Es blieb noch eine Stätte der Cellulosegährung zu betrachten, jene im Dickdarm der Wiederkäuer. Dass dort Cellulose durch Gährung verschwindet, ist nachgewiesen worden, weil aber keine Säurebildung damit verbunden zu sein schien [J. Th. **11**, 304], so glaubte Verf. zuerst, es handele sich dabei um eine „alkalische Sumpfgasgährung". Mehrfache Versuche ergaben indess, dass in Flaschen mit Fleischextract und Baumwolle nach Infection mit Blinddarminhalt immer eine saure Gährung auftritt, und dass dabei Kohlensäure und Sumpfgas (oder Kohlensäure und Wasserstoff) entstehen, während von flüchtigen Säuren wieder vornehmlich Essigsäure gebildet wird. Die Thatsache, dass im Dickdarminhalt Gährung unter Säurebildung stattfindet, wurde noch durch einige Parallelversuche erhärtet, bei welchen aus einer Portion Dickdarminhalt sofort, aus einer zweiten nach Einleitung künstlicher Nachgährung die Säuremenge (nach Zusatz von Schwefelsäure zum wässerigen Auszug) abdestillirt wurde. Immer ergab sich dabei, dass bei der Gährung des Dickdarminhaltes vom Rind Säurebildung stattfindet, eine geringere nach Heufütterung, eine stärkere mit erheblicherer Säurebildung bei Körnerfütterung. Die Gährung im Dickdarm der Wiederkäuer erscheint demnach qualitativ gleich und nur eine Fortsetzung der durch den Labmagen unterbrochenen

Cellulosegährung des Pansens und der Haube. — Im nächsten Capitel wirft Verf. die Frage auf: Ist die Gährung der einzige Vorgang, durch welchen Cellulose im Verdauungscanal der Wiederkäuer gelöst wird und welche Bedeutung hat dieselbe für die Ernährung dieser Thiere? Die Entscheidung dieser Frage kann durch quantitative Vergleichung der innerhalb 24 St. im Körper aus Cellulose gebildeten Gährungsproducte mit der durch die Ausnutzungsversuche ermittelten Lösungsgrösse der Cellulose geführt werden. Bezüglich der gebildeten Säuren macht Verf. einige Schätzungen zu diesem Zwecke; genauere Vergleichungen lässt aber ein anderes Gährungsproduct, das Sumpfgas, zu. Man hat zwar die Entstehung des Sumpfgases auch für Eiweissfäulniss in Anspruch genommen, aber einerseits ist es zweifelhaft, ob diese Art von Eiweissfäulniss im Darm der Pflanzenfresser stattfindet, und andererseits hat Verf. bei direct angestelltem Versuche (Inficirung einer fleischextracthaltigen Lösung von Eiweiss und Pepton mit Pansen- und Blinddarminhalt) sehr viel Kohlensäure und nur ganz wenig Sumpfgas erhalten. Es erscheint daher zulässig, alles vom Organismus abgegebene Sumpfgas als von zersetzter Cellulose herrührend zu betrachten. Was die Untersuchungen anlangt, welche die Bestimmung von bei Respirationsversuchen erhaltenen Sumpfgasmengen und ferner die im Darm verschwundene Cellulose betreffen, so kommen die Arbeiten von Reiset (1863) und von Henneberg (Neue Beiträge zur Begründung etc. 1870, Heft 1); in Betracht, und Verf. unterzog sich der Mühe, aus den genannten Arbeiten vergleichende Berechnungen über beide Grössen anzustellen, bezüglich welcher auf das Original verwiesen und nur angeführt werden kann, dass das Ergebniss des Vergleiches der berechneten Celluloseverdauung mit der wirklichen derart ausfiel, es sei mit grosser Wahrscheinlichkeit die Cellulose-Sumpfgasgährung der einzige Process, durch welchen die Cellulose im Darmcanal der Wiederkäuer gelöst resp. zersetzt werde. — Jene Experimente über eine zweite Art der Gährung, der Cellulose-Wasserstoffgährung, sind schon der Hauptsache nach J. Th. **18**, 412 referirt worden. Es ist sehr wahrscheinlich, dass im Magen der Pferde ebenfalls eine Cellulose-Wasserstoffgährung abläuft; dafür sprechen folgende Beobachtungen: 1) die Zusammensetzung der entwickelten Gase ist in beiden Fällen die gleiche; 2) die im Magen vorfindlichen flüchtigen Säuren sind dieselben, welche auch bei der künstlichen Cellulose-Wasserstoffgährung erzeugt werden.

193. **H. Tappeiner: Untersuchungen über die Eiweissfäulniss im Darmcanal der Pflanzenfresser**[1]. Die vorliegende Abhandlung enthält eine ausführliche Wiedergabe der schon J. Th. 11, 304 kurz mitgetheilten Versuche über das Vorkommen von Phenol, Indol und Skatol in den einzelnen Abtheilungen des Verdauungscanals der Pflanzenfresser. Dieselben beweisen, dass Phenol in jeder Darmabtheilung des Pferdes und Rindes, und zwar im Pansen und im Dickdarm in wägbarer Menge vorkommt. Sie constatiren ferner die Anwesenheit je eines Körpers aus der Indigogruppe, und zwar des Skatols im Pansen des Rindes und im Grimmdarm des Pferdes, des Indols im Dünndarm des Pferdes und Rindes, im Blinddarm des Pferdes und im Blind- und Grimmdarm des Rindes. Dafür, dass diese Stoffe in den angeführten Darmabtheilungen wirklich entstanden sind und nicht etwa im Futter enthalten waren, spricht, dass sie durch Fäulniss der Nahrungsmittel (Heu, Hafer, Gras) ausserhalb des Thierkörpers nicht erhalten werden können (Baumann) und ihr reichlicheres Auftreten in den unteren Abschnitten des Darms. An die Versuche knüpft Verf. folgende Bemerkungen: 1) die Untersuchungen geben den vollen Beweis, dass die aromatischen Stoffe des Harns thatsächlich durch Gährung im Darm gebildet werden, denn sie lassen sich direct dort nachweisen, und zwar gerade in jenen Abschnitten am stärksten, wo die intensivsten Gährungen ablaufen; 2) die Skatolbildung findet nicht nur bei der Darmfäulniss des Menschen, sondern auch bei jener des Pferdes und Rindes statt, und zwar schliesst die reichliche Bildung von Skatol jene des Indols aus. Die frühere Unterscheidung einer sauren und alkalischen Sumpfgasgährung hält Verf. jetzt nicht mehr aufrecht, da die letztere durch die gleichzeitige Bildung (vielleicht durch Eiweissfäulniss) von alkalischen Substanzen (Ammoniak) bedingt ist, welche die neben Sumpfgas und Kohlensäure aus der Cellulose entstehenden Fettsäuren sättigt. 3) Die Eiweissfäulniss beginnt beim Wiederkäuer bereits im ersten Magen. Die aus 2 Liter Panseninhalt abgeschiedene Phenolmenge betrug 0,0062 Grm. Nimmt man den Inhalt des Pansens und der Haube zu 100 Liter und den Aufenthalt des Futters in ihnen zu 18 St. an, so beträgt die tägliche Phenolbildung

[1] Zeitschr. f. Biologie 20, 215—233.

0,413 Grm, während Munk [J. Th. 10, 288] im Kuhharn täglich 0,25—1,0 Grm. Phenol fand; da es noch andere Bildungsstätten des Phenols gibt (Dünn- und Dickdarm) und nicht alles resorbirte Phenol im Harn erscheint, so lässt sich aus obigem Vergleiche die Behauptung aufstellen, dass so gut wie alles Phenol des Harns Fäulnissvorgängen im Darmcanal seinen Ursprung verdankt. — Angenommen, dass aus 100 Theilen Eiweiss bei der Fäulniss 2 Theile Phenol gebildet werden, so beträgt der tägliche Eiweissverlust durch die Fäulniss im Pansen mindestens 20 Grm., was bei einem Eiweissgehalt des Erhaltungsfutters von 250 Grm. gegen 10 % beträgt. Verf. betont, dass dieser Eiweissverlust nicht gerade statthaben muss, wohl aber, dass er statthaben kann und dass derselbe die einfachen Vorstellungs- und Berechnungsweisen der mit der Ernährungslehre der Pflanzenfresser beschäftigten Chemiker beeinflussen muss, wenn man keine andere Quelle des Phenols als die Eiweissfäulniss ausfindig machen kann. 4) Die Eiweissfäulniss beginnt auch beim Pferde schon sehr früh, schon im Magen lassen sich Spuren von Phenol nachweisen. Dies erklärt sich aus der Anordnung der säuresecernirenden Drüsen, die sich nur auf einer Seite des Magens vorfinden und aus der trockenen Beschaffenheit des Mageninhaltes, wodurch nur eine langsame Mischung erfolgt und so an jenen Stellen, die keine säuresecernirenden Drüsen enthalten (linke Magenhälfte), das Ansteigen des Säuregehaltes bis zu jener Höhe, wo er hemmend auf die Spaltpilzgährungen wirken kann, nur langsam erfolgt. Da bei der hier ablaufenden Cellulosewasserstoffgährung [siehe diesen Band, pag. 314] reichliche Mengen von Fettsäuren entstehen, welche durch den zufliessenden Speichel neutralisirt werden, so wird die erste zufliessende Salzsäure zum Freimachen der organischen Säuren, welche nur wenig gährungshemmend wirken, verbraucht. Aus den reichlichen, im Dickdarm vorhandenen Phenolmengen berechnet sich der Eiweissverlust, selbst wenn aus 100 Grm. Eiweiss 5 Grm. Phenol entstünden, noch immer zu 60 Grm. oder 10 % des im Kothe nicht wieder erscheinenden „ausgenützten" Eiweisses. Da man eine so verlustreiche Verarbeitung der Eiweissstoffe im Darm des Pferdes kaum annehmen kann, so liesse sich vielleicht daran denken, dass Phenol aus Eiweiss nicht erst bei der vollständigen Zertrümmerung des Moleküls desselben abgespalten wird. Bei Verwerthung der Angaben von Weiske und Zuntz über die Bedeutung des Asparagins für die thierische Ernährung

würden sich die Ansichten über die Beziehungen der Eiweissfäulniss im Darm zur thierischen Ernährung wesentlich modificiren. — Verf. macht gegenüber den Versuchen von Munk [J. Th. 11, 223], der bei einem Pferde, dem innerlich Phenol gegeben wurde, bei gleichzeitiger Zufuhr von Salzsäure mehr Phenol im Harn wiederfand und daraus auf eine die Oxydationsprocesse herabsetzende Wirkung der Salzsäure schloss, geltend, dass diese Beobachtung auch durch eine Beschleunigung der Resorption des Phenols erklärt werden kann. 5) Die Versuche des Verf.'s erklären endlich, warum der Harn des Pferdes viel reicher an Indikan ist als der des Rindes [Jaffe, Munk]. Die Hauptstätte der Gährungen beim Rind ist der umfangreiche Pansen, wo nur Skatol, kein Indol gebildet wird, während im Darm, der geringe Ausdehnung zeigt, Indol entsteht. Der Harn wird also vornehmlich Skatol enthalten, das an der Bildung der Aetherschwefelsäuren sich betheiligt. Anders beim Pferde; hier ist die Hauptstätte der Indolbildung, der Blinddarm, bedeutend grösser als jene der Skatolbildung (Grimmdarm), auch laufen die Gährungsprocesse viel intensiver ab als beim Rind. Diese Uebereinstimmung zwischen Menge und Art des Vorkommens der flüchtigen aromatischen Stoffe im Darm und Harn bei verschiedenen Thieren kann als ein weiterer Beweis dafür dienen, dass diese Stoffe mindestens zum grössten Theile im Darm gebildet werden. Andreasch.

194. **Karl B. Lehmann: Notiz über die Resorption einiger Salze aus dem Darm**[1]. Zur Entscheidung der Frage, wie sich die Aufsaugung von Salzen aus dem Darmcanal auf die Blut- und Lymphgefässe vertheilt, hat Verf. an Hunden, Katzen und Kaninchen Versuche in der Art angestellt, dass er in eine durch eine Bauchwunde vorgezogene und unterbundene Darmschlinge einige CC. der betreffenden Salzlösung (Jodkalium, Rhodanammon 5 %) brachte und 2—3 Min. später mit einer capillar ausgezogenen kleinen Glaspipette aus einem angeschnittenen Blut- oder Lymphgefäss Flüssigkeitstropfen entnahm. Das Jod wurde durch den hellen oder dunkelblauen Hof erkannt, welchen die Blut- oder Lymphetröpfchen annahmen, wenn sie in verdünnten, stark mit rauchender Salpetersäure angesäuerten Stärkekleister gebracht wurden. Zum Nach-

[1]) Pflüger's Archiv 33, 188—194.

eise des Rhodanammons diente mit verdünnter Eisenchloridlösung ɪfeuchtetes Fliesspapier; ein rother Hof zeigte das Vorhandensein ɪs Rhodansalzes an. Es ergab sich, dass sowohl Jodkalium als hodanammon durch das Blut wie durch das Lymphefässsystem und zwar ungefähr in gleichen Zeiten resorbirt erden. Andreasch.

195. **C. Fr. W. Krukenberg: Die durch Brom oder Salpetersäure sich öthenden Producte bei der Trypsinverdauung**[1]. Die sich durch Salpetersäure der durch Chlor- und Bromwasser röthenden Körper, welche bei der Trypsinerdauung aus Fibrin und anderen Eiweisskörpern gebildet werden, sind bald uf Tyrosin, auf Indol oder einen anderen Körper der Indigogruppe bezogen und auch mit dem sogen. Erythroproteïd[2], der rothen Färbung, welche man an der Brandjauche, an faulem Fibrin, Caseïn und anderen Eiweissstoffen zu Stande kommen sah, in Verbindung gebracht worden. Es wurde zur näheren Charakterisirung dieses Pigmentes tryptisch verdautes Fibrin mit Essigsäure angesäuert und so lange mit Bromwasser versetzt, als sich die auftretende Violettfärbung noch verstärkte. Das entstandene Pigment liess sich mit Aether oder Chloroform ausschütteln und zeigte in seinen Lösungen ein Absorptionsband um D. Durch Sublimat und Silbernitrat wird es gefällt, nicht aber durch Essigsäure + Ferrocyankalium oder durch Salzsäure + Phosphormolybdänsäure. Das dem violetten Farbstoffe zu Grunde liegende Chromogen ist diffusabel, geht weder in Aether noch Chloroform über und ist auch nicht im Destillate der verdauten Masse nachzuweisen. Erwärmung auf 100° oder längeres Aufbewahren zersetzt dasselbe. Neben diesem Körper hatte sich noch ein zweites, ebenfalls dialysirbares Chromogen gebildet, das auch in's Destillat überging und sich diesem durch Aether oder Chloroform entziehen liess. Es bildet eine braune, harzige, in Wasser und Säuren unlösliche, in Alkalien lösliche Masse, welche sich durch Salpetersäure purpurroth, mit Salzsäure dunkelblutroth färbte. Der so erhaltene Farbstoffkörper löst sich in Alcohol, Aether, aber nicht in Chloroform; bezüglich seiner spectroscopischen Eigenschaften sei auf das Original verwiesen. Neutralisiren der Farbstofflösung entfärbt, Säuren stellen die Farbe wieder her. Schwefelwasserstoff entfärbt ebenfalls, doch kehrt die Rothfärbung beim Schütteln mit Sauerstoff zurück. Die beiden Chromogene gehören sonach nicht zu den Eiweisskörpern, vielleicht sind es Körper der Indigogruppe; bei dem auf Bromzusatz erscheinenden Farbstoffe liess sich auch an einen Körper der Xanthingruppe denken. Aus gefaultem Fibrin liessen sich ihrem chemischen wie spectroscopischen Verhalten nach mit diesen Farbstoffen völlig identische erhalten,

[1] Aus des Verf.'s Abhandlung: Zur Charakteristik einiger physiologisch und klinisch wichtigeren Farbenreactionen. Verhandlungen der phys.-med. Gesellsch. zu Würzburg 18, No. 9, pag. 7—14. — [2] Virchow's Zeitschr. f. rationelle Medicin 1846, pag. 237.

dagegen war der in einer Indollösung durch salpetrige Säure hältige Salpetersäure entstandene, in Aether oder Chloroform übergehende Farbstoff davon verschieden; jenen ebensowenig verwandt ist der beim Kochen fester Eiweisssubstanzen mit concentrirter Salzsäure in diese übergehende purpurviolette Farbstoff, welcher beim Verdünnen der Säure in blaurothen Flocken ausfällt; derselbe ist in Chloroform und Aether unlöslich. Andreasch.

IX. Leber und Galle.

Uebersicht der Literatur
(einschliesslich der kurzen Referate).

196. F. Röhmann, über die Beziehungen des Ammoniaks zur Glycogenbildung in der Leber.
 A. Landwehr, eine neue Methode zur Darstellung und Bestimmung des Glycogens in thierischen Organen. Cap. III.
 W. Paschutin, zur Frage der kohlehydratischen Degeneration der Gewebe (Glycogengehalt derselben). Cap. XVI.
 v. Stark, Beiträge zur Pathologie der Phosphorvergiftung (Fettgehalt der Leber). Cap. XVI.
197. Dario Baldi, Bildung der Gallenbestandtheile und ausscheidende Function der Leber.
198. G. F. Yeo und E. F. Herroun, über die Zusammensetzung menschlicher Galle aus einer Fistel.
199. S. W. Lewaschew, zur Lehre über den Einfluss alkalischer Mittel auf die Zusammensetzung der Galle.
 Latschenberger, Ammoniakbestimmung und -Gehalt in der Galle. Cap. VII.
200. A. Weiss, zur Physiologie der Galle.
201. A. Weiss, was aus der Galle im Darmcanal wird?
202. V. Lindberger, über die Bedeutung der Galle für die Fäulnissprocesse im Dünndarm.
203. P. Ehrlich, Sulfodiazobenzol, ein Reagens auf Bilirubin.
 *H. Paschkis, über das Vorkommen des Phytosterins. Zeitschr. f. physiol. Chemie 8, 356—357. Aus Colchicumsamen erhielt P. Krystalle von Phytosterin; der Schmelzpunkt lag bei 133°, die spec. Drehung in Chloroformlösung betrug $\alpha_D = -32,7°$. Andreasch.
204. H. Quincke, Beiträge zur Lehre vom Icterus.
 Harn bei Acholie pigmentaire. Cap. XVI.

*G. Gaglio, Veränderung der Galle während der Magenverdauung. (Di una modificazione della bile in rapporto colla digestione gastrica.) Lo Sperimentale 1884, **54**, 22—23. Die aus einer Gallenfistel während der Verdauung gewonnene Galle zeigt sich bedeutend alkalischer als in nüchternem Zustande. Die Alkalität wurde durch Essigsäure bestimmt, nachdem die Galle vorher mit Thierkohle entfärbt und filtrirt worden war. Giacosa.

---

196. **F. Röhmann: Ueber die Beziehungen des Ammoniaks ur Glycogenbildung in der Leber**[1]. Behufs Feststellung, ob eine eziehung zwischen dem per os eingeführten Asparagin und dem lycogen der Leber besteht, fütterte Verf. Kaninchen theils mit Kohleydraten, theils mit solchen und Asparagin. Stets fand er in letzterem alle in der Leber mehr Glycogen, und zwar bis zu dem Elffachen. uch bei Einführung von 2—4 Grm. kohlensauren Ammoniaks erschien ie 2—3fache Menge Glycogens in der Leber, während kohlensaures Tatron keinen Einfluss hatte. Es besteht also bei den im Organismus blaufenden chemischen Processen eine enge Beziehung zwischen den I-freien und N-haltigen Substanzen, und es sind an der Zellfunction er Glycogenie die Endproducte des Stoffwechsels der N-haltigen Iahrungsbestandtheile betheiligt. Ueber die Schlüsse, zu welchen sich Verf. rücksichtlich der Auffassung des Diabetes und des Coma iabeticum veranlasst sieht, vergl. das Original. Berichte über Versuche n Hunden werden in Aussicht gestellt. Fürbringer.

197. **Dario Baldi: Ueber die Bildung der Gallenbestandheile und die ausscheidende Function der Leber**[2]. Die Untersuchungen schliessen an die früheren [J. Th. **13**, 296] des Verf.'s an. Er wiederholte nochmals an zwei Hunden mit Gallenblasenfisteln der eine 17,3, der andere 9,2 Kilo schwer) die Wirkung von ogen. cholagogen Arzneimitteln, und zwar von Calomel und Karlsader Salz, beide in relativ hohen Dosen; aber die Resultate waren mit den früher erhaltenen identisch, d. h. beide Körper hatten auf den Verlauf der Gallenausscheidung und den festen Rückstand der Galle

---

[1]) Centralbl. f. klin. Med. 1884, No. 35. 2 pag. — [2]) Sulla formazione dei componenti biliari e sulla funzione emuntoria del fegato. Sep.-Abdr. aus: Lo Sperimentale, Agosto 1884. Laborat. fisiol. di Firenze.

keinen erkennbaren Einfluss [1]). — Darauf hin begann Verf. die eigentliche Reihe seiner Versuche, jene über die ausscheidende Function der Leber im Vergleich zu der analogen Function der Nieren, indem er von der Meinung ausging, dass beide Organe sowohl fremde Stoffe, als auch gewisse normale Stoffe des Blutes auszuscheiden berufen seien. Dem einen der Hunde wurde das mit Wasser zerrührte und filtrirte Weisse eines Eies, dem anderen das ebenso behandelte Weisse von zwei Eiern subcutan injicirt. Im ersten Falle war eine kleine Menge Eiweiss im Harn und eine Spur in der Galle zu finden. Im zweiten Falle zeigte die Galle ganz deutlich zu Ende der ersten Stunde die Gegenwart von Eiweiss an, in der zweiten und dritten Stunde war die Menge reichlich und dauerte bis zur fünften, obwohl abnehmend, fort. Der Nachweis geschah durch Ansäuern der Galle mit Essigsäure, Abfiltriren von Schleim und darauffolgendes Coaguliren durch Kochen. Unter die Haut injicirter Traubenzucker (10 Grm. auf 100 Wasser) war deutlich im Harn und spurenweise in der Galle zu finden, während die Controlprobe in beiden Secreten vorher die Abwesenheit von Glucose ergeben hatte. Nach subcutaner Injection von 50 CC. bei Körpertemperatur gesättigter Lösung von Salicylsäure war in zwei Fällen der Uebergang der Säure in Harn und Galle auf das deutlichste nachzuweisen; vom Munde aus ging sie in einem Falle in die Galle über, in einem zweiten nicht. Der Nachweis geschah qualitativ mit Eisenchlorid. Auch Alcohol, in den Magen gebracht, ging spurenweise in die Galle, sowie in den Harn über. Der eine Hund bekam 50 CC. mit 400 CC. Wasser verdünnt; in der ersten $^1/_2$ St., in der das Thier sehr lebhaft war, stieg die Gallenmenge bedeutend, aber sie versiegte fast ganz, als das Thier später in einen Schlafzustand verfiel. In einem zweiten Falle wurden die gleichen Erscheinungen beobachtet. Behufs Nachweis des Alcohols wurden Galle und Harn destillirt und im Destillat einerseits die Reductionsprobe mit Bichromat, andererseits die Jodoformreaction angestellt. Mit diesen Versuchen scheint dem Verf. die Ausscheidungsfähigkeit der Leber und die Analogie mit den Nieren erwiesen, wenn auch die ausgeschiedenen Mengen ungleich sind; auch die Beschleunigung beider Secretionen nach der ersten Einwirkung des Alcohols sind analog. — Weiterhin sind an den Fistelhunden intravenöse

[1]) [Siehe auch J. Th. 13, 297 und diesen Band: Lewaschew. Red.]

Injectionen von defibrinirten Blutarten und von Serum angestellt worden. Nach Injection von 125 CC. homogenem defibrinirtem Blut, d. i. solchem von einem anderen Hund, war keinerlei Einwirkung oder Veränderung an dem Thiere zu beobachten, weder in der Secretion der Galle oder des Harns, noch in der Zusammensetzung der Galle vor und nach der Operation; im Harn war keine Spur von Gallenstoffen zu finden. Anders waren die Resultate bei der Injection mit heterogenem Blut. Einem Hunde wurde 125 CC. defibrinirtes Rinderblut in die Jugularis injicirt, worauf die Temperatur durch einige Stunden beträchtlich, bis auf 41,4^{0} stieg; der ausfliessenden Galle mischten sich Blutkörperchen bei, der Harn wurde blutig und das Gewicht der festen Gallenbestandtheile erhöhte sich, ebenso auch das Gewicht der in Alcohol löslichen Gallenstoffe. Bei einem anderen Versuche war Rindsserum injicirt worden; auch hier stieg die Temperatur, das Thier war niedergeschlagen, die Galle, welcher sich Bluttröpfchen beigemischt hatten, nahm an Volumen ab, wurde aber procentisch reicher an Bestandtheilen (von 29,6 auf 39,9 p. m.); der Harn war eiweissfrei, zeigte aber die Reactionen von Gmelin und Pettenkofer durch mehrere Tage hindurch. Dieser Befund, dass nämlich unter dem Einfluss von fremdartigem Blutserum beim Fistelhund Gallenbestandtheile im Harn auftreten, scheint dem Verf. sehr wichtig in Bezug auf die Frage von dem Orte, wo die Gallenstoffe gebildet werden, und zwar in dem Sinne, dass diese Bildung auch ausserhalb der Leber stattfinden könne. Er erinnert an die Leberdegeneration nach Phosphorvergiftung, wobei doch noch Galle im Darm zu finden ist. Um aber hierbei dem Einwand zu begegnen, dass die dort gefundene Galle noch von früher her, von der gesunden Leber stamme, hat er einen Gallenfistelhund mit Phosphor vergiftet, um die Gallensecretion während der Zeit zu studiren, in der die Leber degenerirt. Nach 6 Tagen war der Hund todt, die Necroscopie ergab vollständig degenerirte Leber, aber in den Gallengängen fand sich doch eine kleine Menge Galle und der Harn enthielt sehr reichliche Mengen Gallenpigmente und in kleinerer Quantität Gallensäuren. Auch hatte während der Zeit der Vergiftung die Gallensecretion fortgedauert. Diese Thatsache weist ebenfalls darauf hin, dass die Bildung der Galle in ihren wichtigen Bestandtheilen von der Leber unabhängig ist. Aehnliches hatte auch Gaglio an Fröschen beobachtet, welche durch 1 bis 1½ jähriges Aufbewahren in fliessendem Wasser verhungert waren und

bei denen eine auffallende Atrophie der Leberzellen gefunden wurde; trotzdem war dabei die Gallenblase ausgedehnt und voll von Galle. – Schliesslich erwähnt Verf. der an seinen Gallenfistelhunden gemachten Beobachtung, dass zu den Zeiten, in denen das Gesammtkörpergewicht steigt, die secernirte Gallenmenge relativ kleiner ist, als zu den Perioden, in denen der Organismus an Gewicht verliert. Als gleichsinnige Beobachtung erwähnt er auch eine, welche Dr. Colzi an einer Hündin nach Exstirpation der Thyreoidea gemacht hat; das Thier starb nach 5 Tagen bei einem Körpergewichtverlust von 2,2 Kilo, aber die Gallenblase war voll von Galle. Daraus könne man nur schliessen, dass die Galle sich bilde auf Kosten der schwindenden Gewebe. — Alles Vorgebrachte zusammenfassend, kommt Verf. zu dem Ergebniss, dass die Galle kein specifisches Product der Leberzellen, sondern dass sie vielmehr ein allgemeines Zersetzungsproduct der Gewebe sei.

198. **Gerald F. Yeo und E. F. Herroun: Notiz über die Zusammensetzung menschlicher Galle aus einer Fistel**[1]. Bei einem 48jährigen Patienten, der seit 6 Monaten in Folge carcinomatösen Verschlusses des Ductus choledochus an Gelbsucht litt, wurde 2 Monate vor dem Tode eine Gallenfistel angelegt. Die Verhältnisse, welche bei dem an gestörter Verdauung leidenden Patienten (die Fäces enthielten 13,5 % Fett) gefunden wurden, sind nicht ohne weiteres auf normale Personen zu übertragen. Die 24stündige Menge der nicht ganz ohne Verlust aufgesammelten Galle betrug $11^1/_2$—$16^1/_2$ Unzen (im Mittel 374,5 Ccm.); ähnlich niedrige Werthe erhielt Monro [Cycl. Anat. and Physiol. 3, 180] in einem dem Ranke'schen ähnlichen Fall von Communication zwischen Gallenblase und Bronchien. Die mässigen, häufigen Mahlzeiten des Patienten waren ohne Einfluss auf die Gallensecretion, auch zeigte sich kein Unterschied zwischen Tag und Nacht. Das specifische Gewicht der 24stündigen Galle war 1,008 resp. 1,0082. Der feste Rückstand betrug im Mittel von fünf Bestimmungen 1,3468 % (1,284—1,416), blieb also erheblich unter dem von Jacobson's [J. Th. 3, 197] und von Ranke's [Grundzüge der Physiologie des Menschen, 4. Aufl., u. J. Th. 1, 218] Fistelgalle; diese Bestimmungen wurden ca. 14 Tage vor

[1]) Note on the composition of human bile obtained from a fistula. Journ. of physiol. 5, 116—123.

Tode ausgeführt, bei gemischter Kost und therapeutischer Zufuhr täglich 30 Grm. concentrirter Ochsengalle. Die Analyse der Galle 1,284 % festem Rückstand wurde nach Hoppe-Seyler's Handvorgenommen. Es fand sich:

Mucin und Farbstoff	0,148 %
Natriumglycocholat	0,165 »
Natriumtaurocholat	0,055 »
Fett, Cholesterin, Lecithin . . .	0,038 »
Natriumchlorid (mit KCl) . . .	0,717 »
Calciumcarbonat	0,010 »
Calciumphosphat ($Ca_3(PO_4)_2$) . .	0,003 »
Natriumsulfat	0,045 »
Natriumphosphat (Na_3PO_4) . . .	0,015 »
Natriumcarbonat	0,051 »
Extractivstoffe, nicht bestimmt . .	0,037 »
Wasser (durch Differenz)	98,716 »
	100,000 %

Baryumchlorid brachte in der Lösung der gallensauren Salze einen ıgen, in der Hitze löslichen Niederschlag hervor, der aber nicht das von Hammarsten [J. Th. 8, 263] beschriebene mensch- Baryumglycocholat in Rosetten krystallisirte. Die Galle wirkte ıtatisch, jedoch nur in wenig stärkerem Maasse als das Secret Nasenschleimhaut. Herter.

199. S. W. Lewaschew (St. Petersburg): Zur Lehre den Einfluss alkalischer Mittel auf die Zusammensetzung Galle[1]. Bei den früheren Arbeiten über diesen Gegenstand Th. 13, 296] sind die alkalischen Mittel immer in Form von serigen Lösungen eingeführt worden, wobei das Wasser, da ı und für sich schon eine bedeutende Verdünnung der Galle veranlasst, Vürdigung des Einflusses der Substanzen selbst erschwerte. Deshalb ı. in dieser neuen Reihe von Experimenten das Wasser ausgeschlossen

[1]) Zeitschr. f. klin. Med. 7, 609—631 und 8, 48—85. — Siehe ferner auch '. Lewaschew, zur Frage über die quantitativen Veränderungen der ısecretion unter dem Einfluss alkalischer Mittel. D. Archiv f. klin. 35, 93—138.

und die zu prüfende Substanz trocken in Gelatinekapseln verabreicht. Die übrige Anordnung der Versuche war wie früher; es dienten Hunde mit permanenten Gallenblasenfisteln dazu. Zuerst liess man 3—6 Portionen Galle in $^1/_2$ stündigen Pausen ausfliessen, dann wurde die Gelatinekapsel mit dem gewählten, gewogenen Medicament per os eingeführt und mit dem Aufsaugen der Galle noch durch 12—16 halbe St. fortgefahren. Waren die $^1/_2$ stündigen Gallenmengen zur Analyse zu gering, so vereinigte man 2 Portionen zu einer 1 stündigen. Bestimmt wurden: fester Rückstand, Alcohol und Aetherextract. Als einzuführende Substanz diente doppeltkohlensaures Natron in wechselnden Dosen. Von den ersten Versuchen, bei welchen mittlere Dosen (3,5—5 Grm.) angewandt worden waren, wird hier einer (Tabelle 2 des Originals) im Detail herausgehoben.

Reihenfolge der Gallenportionen.	Ausgeführte Gallenmenge in Grm.	Feste Stoffe darin.	In absol. Alcohol unlöslich.	In absol. Alcohol löslich		Procentgehalt der Galle				
				in Aether unlöslich.	in Aether löslich.	an festen Stoffen.	an Wasser.	in absol. Alcohol unlöslich.	in absol. Alcohol löslich: in Aether unlöslich.	in absol. Alcohol löslich: in Aether löslich.
1	2,90	0,153	0,041	0,105	0,007	5,2	94,8	1,4	3,6	0,24
2	3,01	0,175	0,049	0,119	0,008	5,8	94,2	1,6	3,9	0,27
3	2,88	0,155	0,041	0,107	0,007	5,4	94,6	1,4	3,7	0,24
4	5,06	0,236	0,056	0,172	0,009	4,7	95,3	1,1	3,4	0,18
5	4,63	0,207	0,056	0,144	0,007	4,5	95,5	1,2	3,1	0,15
6	2,62	0,122	0,034	0,084	0,004	4,7	95,3	1,3	3,2	0,15
7	2,44	0,126	0,037	0,083	0,006	5,1	94,9	1,5	3,4	0,24
8	3,45	0,188	0,055	0,124	0,009	5,5	94,5	1,6	3,6	0,26
9	4,08	0,194	0,050	0,135	0,009	4,8	95,2	1,2	3,3	0,22
10	3,16	0,136	0,035	0,096	0,005	4,3	95,7	1,1	3,0	0,16
11	3,00	0,131	0,033	0,093	0,005	4,4	95,6	1,1	3,1	0,17
12	3,42	0,160	0,045	0,107	0,008	4,6	95,4	1,3	3,1	0,23

Bei Beginn der Aufsammlung der 3. und 9. Portion werden je 4 Grm. doppeltkohlensaures Natron in Kapseln eingeführt. Die ersten 2 Portionen

sind $^1/_2$ stündige, die übrigen stündliche. Aus der Tabelle, die gleichzeitig als Beispiel über die Darstellung der Versuchsresultate überhaupt dienen kann, ergibt sich, dass im Anfange des Versuches die Galle Neigung zur Verdickung zeigt; nachdem aber bei Beginn der Aufsammlung der 3. Portion 4 Grm. Bicarbonat eingeführt worden waren, verminderte sich schon in dieser Portion die relative Quantität der festen Bestandtheile und die Galle verdünnt sich, was auch noch durch 2 Portionen fortdauert. In der 6. Portion fängt die Gallenconsistenz von neuem zu steigen an, und dies dauert fort durch die 7. und 8., also so lange, bis bei Beginn der 9. Periode nochmals 4 Grm. Bicarbonat eingeführt werden. Dann sinken die festen Bestandtheile wieder. Also bringt das doppeltkohlensaure Natron für sich selbst, auch ohne Wasser gegeben, eine Stoffverarmung der Galle hervor. Aehnliches hat Verf. auch in vielen anderen seiner Versuche beobachtet, wobei jedoch hinsichtlich der Intensität und Dauer der hervorgerufenen Gallenverdünnung sehr bedeutende Schwankungen zu Tage traten. In der Mehrzahl der Versuche war die Wirkung wie in dem mitgetheilten Versuche, eine mehr oder weniger ausgesprochene Verdünnung der Galle; nichtsdestoweniger verzeichnet Verf. Tabellen über Versuche, bei denen trotz vollkommen gleicher Bedingungen nichts ähnliches beobachtet wurde. Die Ursachen davon liegen nicht ganz klar, vielleicht war die Individualität der Thiere, ein Mangel an Wasser oder zu hohe äussere Temperatur dabei betheiligt. Die Substanz der Gelatinekapseln ist bei der Versuchsanordnung, wie eigene Experimente zeigten, ohne Einfluss. War bei sonst gleich angelegten Versuchen die Dose des Bicarbonats kleiner gemacht, so dass sie nur 2 Grm. betrug, dann war die Wirkung noch weniger constant und die Gallenverdünnung geringer, und bei Dosen unter 2 Grm. war der Einfluss allmälig schwächer, bei solchen von 1 Grm. war nur ausnahmsweise ein Einfluss zu beobachten. Verf. geht nun zu Versuchen mit grossen Dosen über, wovon wir hier abgekürzt einen solchen ausheben, bei dem vor Aufsammlung der 4. Portion in 3 Kapseln zusammen 24 Grm. Bicarbonat eingeführt wurden. (Die ersten 4 Portionen sind $^1/_2$ stündig, die anderen 1 stündig.)

Nummer der aufgesammelten Portionen.	Secernirte Galle in Grm.	Procentgehalt derselben an festen Stoffen.
1	4,13	5,8
2	3,80	5,8
3	3,45	6,0
4	3,04	5,7
5	4,64	5,0
6	3,78	4,5
7	4,54	4,4
8	3,10	4,8
9	5,43	5,4
10	4,91	5,8
11	4,60	6,5
12	3,86	7,1

Das Resultat ist demnach qualitativ das gleiche, aber deutlicher noch; vorher bis Portion 4 bemerkt man ein Steigen in der Consistenz der Galle, nachher eine ziemlich bedeutende Verdünnung, die bis zur Aufsammlung der 8. Portion anhält. Sodann fangen die festen Bestandtheile wieder zu steigen an und wachsen bis über die Quantität der 1. Portionen hinaus. Bei anderen Versuchen mit grossen Dosen ergaben sich ähnliche Resultate, aber auch wie vorher bei den mittleren Dosen bedeutende Schwankungen und selbst vollkommen negative Resultate liefen mitunter, so dass eine geringe Constanz im Ablauf der Experimente hier ebenso unverkennbar ist, wie bei den im vorigen Jahre mit wässerigen Lösungen angestellten. In der Absicht, tauglichere vergleichbare Resultate zu erhalten, stellte L. noch eine Reihe von Versuchen an, bei welchen zuerst das Bicarbonat trocken und nach einigen Stunden in derselben Menge aber gelöst, oder in umgekehrter Reihenfolge gegeben wurde. In der That kam dabei weit constanter ein und dasselbe Verhalten in der Wirkungsintensität des Bicarbonats zur Beobachtung, und wenn gleiche Gaben z. B. je 5 Grm. trocken und später als Lösung verabfolgt wurden, so war im letzteren Falle die hervorgerufene Verdünnung dauernder, intensiver und auch verlässlicher. — Als zweite Versuchssubstanz diente das schwefelsaure Natron, welches krystallisirt und ebenfalls in Gelatinekapseln angewandt wurde. Verf. beschreibt

ɪer zahlreiche Versuche, bringt Tabellen und Curventafeln. Von Reproduction selbst einzelner Versuche beispielsweise kann hier ɪehen werden, da die Versuchsanordnung sowohl wie das erhaltene tat übereinstimmen mit dem bei Bicarb. soda gefundenen; das ɪersalz vermindert nach seiner Einführung für einige Zeit den ntgehalt der Galle an festen Stoffen, aber seine Wirkung ist etwas icher als die des Bicarbonats. In demselben Sinne wirkten auch ı von phosphorsaurem Natron (Tabellen und Curven im ɑal). — Viel bemerkenswerther und auffallender sind :h die Versuche der letzten Reihe, jene mit salicylsaurem :on, wovon ein Versuch im Auszug hier folgt. Bei demselben 4 Grm. Natriumsalicylat zu Beginn der Aufsammlung der 4. Portion eingeführt worden.

Nummer der Portion.	Menge der ausgeführten Galle.	Procentgehalt an festen Bestandtheilen darin.
1	2,81	6,1
2	2,37	6,5
3	2,29	6,9
4	5,17	5,6
5	3,62	3,4
6	3,45	1,9
7	5,05	1,7
8	3,99	1,9
9	4,12	1,9
10	4,80	1,7
11	5,33	1,8
12	5,78	1,9

rsten 3 Portionen sind $^1/_2$ stündlich, die übrigen stündlich. Nach Einverleibung des Mittels floss viel Speichel aus dem Maul des es und später traten Brechbewegungen ohne Erbrechen ein. Wie 'abelle ergibt, tritt bald eine sehr starke Verdünnung der Galle so dass schon in der unmittelbar darauffolgenden 4. Portion der stand um 1,3 % gesunken ist. Eine ebenso eclatante Senkung fällt hen die 5. und 6. Portion und dieser nun äusserst geringe lt fester Bestandtheile (1,7—1,9 %) dauert bis zu Ende der Reihe

an. Die Verringerung betraf relativ alle Gallenbestandtheile und war schon ohne Analyse dem blossen Auge in der dünnen wässerigen Beschaffenheit der Galle bemerklich. Am anderen Tage, d. h. 24 St. nach Einführung des Mittels, betrugen die festen Bestandtheile ebenfalls blos 2 % und am 3. Tage 3,2 %, während die Quantität der festen Bestandtheile der Galle dieses Thieres, das die ganze Zeit sich unter denselben Bedingungen befand, gewöhnlich nicht unter 6 % sank. Aehnliche Wirkungen wurden in anderen Versuchen mit solchen mittleren Dosen erzielt, wobei freilich hinsichtlich der Stärke der Verdünnung einige Abweichungen eintraten, doch waren die Resultate im Allgemeinen sehr constant. Wurden statt 4 Grm. salicylsauren Natrons nur 2 Grm. eingeführt, so war die Verdünnung der Galle noch immer eine sehr ausgesprochene, denn der Procentgehalt fester Stoffe sank von 7,5 auf 1,9 und blieb stundenlang auf etwa 2,0. Auch am folgenden Tage war die Galle noch viel flüssiger als normal. Im Ganzen war die Wirkung fast gleich jener von 4 Grm. Selbst 1 Grm. salicylsauren Natrons wirkte noch höchst intensiv und brachte die festen Gallebestandtheile von 6,8 auf 1,8 % herab. Erst bei Dosen von 1/2 Grm. war die Wirkung schwächer, wenngleich immer noch sehr deutlich. Hierbei war stets das Mittel trocken einverleibt worden; wurde es in wässeriger Lösung gegeben, so war der Effect der gleiche, nur bei kleinen Dosen etwas rascher eintretend. Alles zusammenfassend ergibt sich, dass das salicylsaure Natron einen viel intensiveren Einfluss auf die Zusammensetzung der Galle ausübt, als die übrigen vom Verf. geprüften alkalischen Mittel, und auch als die Mineralwasser es zu thun vermögen.

200. **A. Weiss: Zur Physiologie der Galle**[1]. W. hat unter Leitung von Prof. Bulyginski versucht der Frage näher zu treten, warum bei einigen Thieren in der Galle die Cholalsäure vorwiegend an Glycocoll gebunden erscheint und bei anderen an Taurin. Zu diesem Zweck stellt W. quantitative Bestimmungen der Glycochol- und Taurocholsäure bei Thieren an, die unter bestimmte Verhältnisse gestellt sind, um die Einwirkung dieser Verhältnisse auf die Zusammensetzung der Galle im Allgemeinen zu beobachten und speciell die Beeinflussung auf den relativen Gehalt der beiden Gallensäuren. — Die angewandte

[1]) Inaug.-Dissert. Moskau 1883; russisch. Im Auszuge Biolog. Centralbl. 4, No. 10; 348.

Untersuchungsmethode war folgende: Frische Galle wurde mit dem 3—4 fachen Volumen Alcohol gefällt. Der alcoholische Auszug, zur Trockne eingedampft, wurde im Vacuum über Schwefelsäure getrocknet und der Rückstand mit heissem absolutem Alcohol ausgezogen. Die Behandlung des Rückstandes mit Alcohol geschah, um das Uebergehen von Sulfaten in den Rückstand zu vermeiden. In einem Theile dieses alcoholischen Extractes wurde nach Eindampfen und Trocknen des Rückstandes der Schwefelsäuregehalt durch Verbrennen mit KHO und KNO_3 nach Liebig bestimmt. In einem anderen Theile wurde der Abdampfrückstand in zugeschmolzenen Glasröhren mit Aetzbaryt bei 120° C. während 16 St. behandelt. Nach Entfernung des überschüssigen Baryts mit CO_2 wurde das Filtrat, welches cholalsauren Baryt enthielt, durch Eindampfen eingeengt und die Cholalsäure durch HCl in Gegenwart von Aether ausgeschieden. Die Cholalsäure ward schliesslich in absolutem Alcohol aufgenommen, die Lösung filtrirt und eingedampft und der Rückstand gewogen. Die von der Cholalsäure abfiltrirte salzsäurehaltige Lösung enthält sämmtliches Taurin und wird zur zweiten Schwefelbestimmung verwendet. In dem ersten Rückstand nach dem Abfiltriren der cholalsauren Barytlösung sind ausser kohlensaurem Baryt auch die Barytsalze der Fettsäuren und Cholesterin enthalten, welche nach Behandlung mit Salzsäure in Aether aufgenommen werden. — Aus den Untersuchungsresultaten kommt W. zum Schluss, dass wesentliche Unterschiede in der Zusammensetzung der Galle bei ein und derselben Thiergattung trotz Einfluss verschiedener physiologischen Bedingungen nicht zu erkennen sind und der prävalirende Gehalt einer der Gallensäuren ist nicht durch irgend welche äussere, zufällige Umstände, sondern durch den Organismus der Thierart selbst bedingt. Ferner überzeugt sich W. davon, dass bei Einführung grösserer Mengen von Glycocoll in den Thierorganismus dieser Umstand keinen Einfluss auf die quantitativen Verhältnisse der beiden Gallensäuren hat. Bei Einführung einer Gallensäure in den Tractus intestinalis eines Thieres erscheint dieselbe unverändert nach einiger Zeit in der Galle. Bei Einführung von Cholalsäure beobachtete W. gleichfalls das Auftreten derselben in der Galle, nur dass die Cholalsäure dabei Glycocoll und Taurin aufnimmt und in Form der zusammengesetzten Gallensäuren erscheint. Schliesslich glaubt W. einige Belege zu Gunsten der Annahme des Kreislaufes der Galle zu bieten. Poehl.

201. **A. Weiss: Was aus der Galle im Darmcanal wird**[1]. Nach Schiff [Archiv f. d. ges. Physiol. 8, 598] wird die Galle im Darmcanal resorbirt und gelangt wieder in die Leber, um von neuem secernirt zu werden. Sokoloff [J. Th. 5, 183] erwartete demgemäss, dass nach Einführung von glycocholsaurem Natron in den Magen oder die Vene eines Hundes die Gallenbestandtheile der Fistelgalle sich vermehren und Glycocholsäure darin auftreten würde, beobachtete aber solche Wirkungen nicht. Verf. wiederholte Sokoloff's Versuche mit positivem Erfolg. Zwei Hunde erhielten 3 Tage hintereinander 5—9 Grm. glycocholsaures Natron in den Magen, dann wurden sie getödtet. Die Blasengalle enthielt Glycocholsäure, 25 resp. 30 % des Alcoholextractionsrückstandes, während normale Hundegalle, wie Verf. sich überzeugte, nur Taurocholsäure enthält. Die Galle der Versuchsthiere wurde durch neutrales Bleiacetat gefällt. Einführung von Glycocoll hatte einen ähnlichen Einfluss nicht, die Einführung von cholalsaurem Natron bewirkte zwar auch das Auftreten einer nicht an Taurin gebundenen Gallensäure, aber in 4 Versuchen betrug dieselbe nur 2—13 %. Zwei Hunde erhielten ferner gleiche Mengen cholalsaures Natron, der eine daneben Glycocoll, der andere Taurin; in der Galle des ersteren fanden sich darauf 13 % Glycocholat, in der des letzteren nur 2 %. Auf Grund dieser Versuche spricht sich Verf. für das Bestehen des Schiff'schen Gallensäurenkreislaufes aus. Die Ingestion von cholalsaurem Natron bewirkt nach W. eine Steigerung des Gallenfarbstoffgehaltes der Galle, nicht aber die Ingestion der gepaarten Säure. Herter.

202. **V. Lindberger: Ueber die Bedeutung der Galle für die Fäulnissprocesse im Dünndarm**[2]. Die regulatorische Bedeutung der Galle für die Fäulnissprocesse im Darm ist schon lange bekannt gewesen; aber der Einfluss der Gallensäuren auf die Fäulniss- und Gährungsprocesse ist erst neulich von Maly und Emich [J. Th. 13, 289] studirt worden. Im Anschluss an seine früheren Untersuchungen über die Trypsinverdauung bei Gegenwart von freien Säuren [J. Th. 18, 280] hat L. nun auch die Frage nach den antiseptischen Wirkungen der Gallensäuren studirt. Es war dabei nothwendig, die Wirkung nicht nur der

[1] Ce que devient la bile dans le canal digestif. Bulletin de la Soc. imp. des naturalistes de Moscou 1884. — [2] Om gallans betijdelse för förruttonelsen i tunntarmen. Upsala Läkareförenings Förhandlingar 19, 467.

Gallensäuren, sondern auch anderer Säuren, die unter Umständen in dem Darmcanal vorkommen können, wie Salzsäure, Milchsäure und Essigsäure, zu studiren, und des Vergleiches halber wurde auch die Wirkung der Galle bei neutraler oder alkalischer Reaction beobachtet. Als Versuchsmaterial verwandte L. wässerige Pankreasinfusionen, die zuerst entweder Fibrin oder die fein zerschnittene Drüse bei Körpertemperatur verdaut hatten und dann der Fäulniss mit oder ohne die fraglichen Zusätze überlassen wurden. Das Auftreten der Fäulnisserscheinungen wurde theils an dem Auftreten von Bacterien und theils an dem Auftreten des Fäulnissgeruches erkannt. Die Versuchstemperatur war 40 ° C. — Die alkalischen Flüssigkeiten gingen sehr bald in Fäulniss über, und zwar bedeutend rascher als die sehr schwach sauren oder die neutralen. Die Gegenwart von Säuren, selbst in kleinen Mengen, kann dagegen die Fäulniss vollständig verhindern, und schon ein Gehalt von 0,01 % HCl ist genügend, um die Fäulniss während mehrerer Tage vollständig unmöglich zu machen. Bei nur niedrigen Säuregraden kann man das Auftreten von Bacterien in der Flüssigkeit zwar nicht vollständig verhindern, aber der Fäulnissgeruch fehlt doch. Beim Ansäuern mit Essigsäure konnte das Auftreten von Fäulnissbacterien erst bei einem Gehalte von mehr als 0,2 % Essigsäure verhindert werden. Bei Gegenwart von nur 0,05—0,2 % fand er nach 5tägiger Digestion spärliche Bacterien, während die Flüssigkeit einen säuerlichen, nicht stinkenden Geruch angenommen hatte. — Weit schwächer als die Chlorwasserstoffsäure und die Essigsäure wirkt die Milchsäure. Bei Gegenwart von weniger als 0,05 % Milchsäure verhielt sich die Versuchsflüssigkeit ganz so wie die neutralen Proben. In beiden Fällen fand binnen kurzem eine starke Fäulniss mit zahllosen Bacterien, stinkendem Geruch und einer reichlichen Gasentwickelung statt. Bei Gegenwart von grösseren Mengen wirkte auch diese Säure fäulnisswidrig wie die anderen. Die Versuche mit Galle oder Gallensäuren wurden theils bei neutraler und theils bei saurer Reaction ausgeführt. Im letzteren Falle verfuhr L. in der Weise, dass die Versuchsflüssigkeit erst auf den erwünschten Säuregrad gebracht und dann mit entweder 0,5 Grm. gekochter schleimfreier oder mit 5 CC. frischer Rindsgalle auf je 100 CC. versetzt wurde. Es zeigte sich hierbei, dass die Galle bei neutraler Reaction gar keine fäulnisswidrige Wirkung ausübte, während sie in den sauren Flüssigkeiten eine ausserordentlich stark fäulniss-

hemmende Wirkung zeigte. Von besonderem Interesse waren hier die Versuche mit Milchsäure. Während also ein Gehalt von 0,05 Proc. Milchsäure allein fast ohne Wirkung war, konnte dagegen durch Zusatz von 0,005 Proc. Milchsäure bei gleichzeitiger Anwesenheit von Galle die Fäulniss wesentlich verzögert werden. Nach 14 tägiger Digestion enthielt eine solche Probe zwar eine kleine Menge Bacterien, aber sie hatte hauptsächlich einen galleähnlichen, nur schwach fäulnissartigen Geruch. Die neutralen gallehaltigen Proben wimmelten dagegen von Bacterien, hatten einen fürchterlich stinkenden Geruch und zeigten eine reichliche Gasentwickelung. — Da die Reaction des Inhaltes wenigstens in den oberen Theilen des Dünndarms eine schwach saure ist, muss die Galle also hier ihre fäulnisswidrige Wirkung entfalten können, während sie auch andererseits, wie L. in dem früheren Aufsatze gezeigt, wenn die saure Reaction von organischen Säuren herrührt, die Verdauung eher beschleunigt als verlangsamt. Hammarsten.

203. **P. Ehrlich: Sulfodiazobenzol, ein Reagens auf Bilirubin** [1]. Wird eine Lösung von Bilirubin in Chloroform mit dem gleichen oder doppelten Volum des Reagens (1 Grm. Sulfanilsäure, 15 CC. Salzsäure und 0,1 Grm. Natriumnitrit im Liter) und so viel Alcohol versetzt, als zur Klärung der Flüssigkeit erforderlich ist, so entsteht eine rothe Färbung, welche auf tropfenweisen Zusatz von concentrirter Säure durch Violett in ein intensives Reinblau übergeht. Durch vorsichtiges Zugeben von Lauge bildet sich alsdann ein rother Ring, welcher die untere grünblaue, alkalische Schichte von der oberen reinblauen trennt. Um Harn auf Bilirubin zu prüfen, versetzt man den mit dem gleichen Volum Acid. acet. dil. vermischten Harn tropfenweise mit dem Reagens; die entstehende dunkle Färbung geht auf Zusatz von Säure, am besten Eisessig, in das für Bilirubin charakteristische Violett über. Andere Gallenfarbstoffe, wie Biliverdin, Bilifuscin, Biliprasin und auch Urobilin geben keine Reaction.

Andreasch.

204. **H. Quincke: Beiträge zur Lehre vom Icterus** [2]. 1. Bildung von Gallenfarbstoff in Blutextravasaten. Bei subcutaner Einverleibung von frischem, ganzem oder defibrinirtem Hunde-

[1] Centralbl. f. klin. Med. 1883, No. 45; im Auszuge Centralbl. f. d. med. Wissensch. 1884, No. 9, 143 u. Zeitschr. f. anal. Chemie 23, 275—276. —
[2] Virchow's Archiv 95, 125—140.

blut sah Verf. am Locus affect. d. i. im Unterhautraum derselben Thiere nach Ablauf der 1. Woche, ganz besonders reichlich aber in der 4. Woche, selbst bis Jahresfrist persistirende gallengelbe Flecken auftreten. Das Mikroscop erwies, dass in erster Linie die elastischen Fasern, dann die Bindegewebszellen und -Bündel, gar nicht das Fett und die Muskeln den Gallenfarbstoff aufgenommen hatten. Die bilirubingefärbten Inseln zeigten sich vielfach in die bekannten bräunlichen, nach Absorption des Blutes zurückbleibenden Gewebe (bedingt durch Eisen führende Pigmentkörner) eingesprengt, enthielten selbst aber kein Eisen. In den entsprechenden Lymphdrüsen wurde nur das letztgenannte Pigment angetroffen. Nach des Verf.'s Ansicht bildet es sich da, wo die rothen Blutkörperchen selbst von Zellen aufgenommen werden, während in den Fällen, wo das (reichlichere) Blut der Einwirkung des umgebenden Gewebes entzogen wird, und deshalb der Necrose verfällt, Hämoglobin austritt und Gallenfarbstoff gebildet wird; der Eisenrest des Hämoglobins gelangt in die circulirenden Säfte in einer Verbindung, welche das Eisen durch die Nieren zur Ausscheidung gelangen lässt. Bei Hunden, Kaninchen, Mäusen, denen Verf. Bilirubinlösungen subcutan eingespritzt, wurde die gallige Färbung des Bindegewebes wochenlang beobachtet. Am Einspritzungstage konnte einige Male im Harn eine geringe Menge Gallenfarbstoff nachgewiessen werden. Ein Theil des Pigmentes schied sich unter der Form brauner Körnchen und rhombischer Krystalle (wahrscheinlich bilirubinhaltiges Gemisch verschiedener Zusammensetzung) aus. Der Nachweis der mikroscopischen Eigenschaften des Hämatins oder Urobilins gelang nicht. — Aehnliche Verhältnisse beobachtete Verf. im Corpus luteum eines stark fibrös entarteten menschlichen Eierstockes. — 2) Hepatogener und anhepatogener Icterus. Da der Gallenfarbstoff, welcher nicht in der Leber entsteht, in allen möglichen Organen sich bilden kann, so zieht Verf. die zweitgenannte Titelbezeichnung dem Namen „hämatogener Icterus“ vor. Wo Blut Gallenfarbstoff liefert, geschieht dies stets ausserhalb der Blutbahn unter dem Einfluss umgebenden lebenden Bindegewebes, während das Blut selbst nur eine passive Rolle spielt, indem es das Material, d. i. das Hämoglobin, hergibt. Die Afanassiew'sche Bezeichnung „hämohepatogener Icterus“ [J. Th. **13**, 224 und dieser Band, Cap. XVI] verwirft Verf. und empfiehlt von „Hämoglobinämie“ [Ponfick, J. Th. **13**, 224] nur

da zu sprechen, wo das Hämoglobin im Blutserum sich gelöst findet, für den Trümmerzerfall der rothen Blutkörperchen aber den Namen „Rhästocythämie“. — 3) Verschiedenes Verhalten verschiedener Species zum Gallenfarbstoff. Da Langhans [Virchow's Archiv 49] beim Kaninchen und Meerschweinchen das Auftreten von Gallenfarbstoff führenden Flecken an den Blutgerinnseln vermisste, hingegen bei der Taube regelmässig constatirte (was Verf. bestätigt), so ist die Bildung des Pigmentes durch die Eigenthümlichkeit der lebenden Gewebe gewisser Thierspecies bedingt, womit die verschiedene Gestaltung der Folgen vollkommener Gallenstauung beim erwachsenen Menschen, Neugeborenen, Hund, Kaninchen im Einklang steht. Nur im Harn des ersteren findet sich der Abkömmling des Gallenfarbstoffes, das Urobilin. Der Grund ist im Unterschiede des Chemismus des Stoffwechsels (verschieden intensive Oxydation, Diffusibilität des Gallenfarbstoffes durch die Nieren) zu suchen. — 4) Ueber den sogenannten Urobilinicterus. Die Aufstellung eines „Urobilinicterus“ (Gerhardt) bezw. „Ictère hémaphéique“ (Gubler und Dreyfuss-Brissac) ist unhaltbar, da die so bezeichneten Fälle nur geringere Grade eines durch Stauung und Resorption entstehenden Gallenicterus darstellen. In einer Reihe von Icterusfällen verschiedensten Ursprungs untersuchte Verf. die Haut mikroscopisch auf Urobilin (stets mit negativem Erfolg), des Ferneren den Harn und die serösen Flüssigkeiten (Extraction des Eiweisscoagulums mittelst H_2SO_4 haltigem Alcohol) auf Gallenfarbstoff und Urobilin; auf erstere mit der Gmelin'schen und Huppert'schen Reaction, auf letzteres spectroscopisch nach vorgängiger Behandlung mit Chlorzink und Ammoniak, bei reichlichem Gehalt durch Fällung mit Kalkwasser (oder Chlorbaryumlösung) und Behandlung des Filtrates mit Chlorzink. In dem niedersten Grade des Icterus enthielten Urin und Serum keinen Gallenfarbstoff, der erstere kein oder sehr wenig Urobilin, in etwas intensiveren Fällen das Serum Gallenfarbstoff, der Harn nur Urobilin; bei ausgesprochenem Icterus trat auch im Harn Gallenfarbstoff auf. Es wird beim Uebertritt reichlichen Gallenfarbstoffes in's Blut ein Theil in den Geweben abgelagert, ein zweiter geht in den Harn über, ein dritter erscheint daselbst in Urobilin umgewandelt. Fürbringer.

X. Knochen und Knorpel.

Uebersicht der Literatur
(einschliesslich der kurzen Referate).

205. E. Hiller, vergleichende Knochenuntersuchungen am Skelette eines Vogels.

*V. Galippe, Untersuchungen über die physikalische und chemische Constitution der Zähne im gesunden und kranken Zustande. Compt. rend. soc. biolog. 1884, pag. 289—292. G. bestimmte mit Rücksicht auf das Studium der Caries das spec. Gewicht der menschlichen Zähne und fand die Milchzähne leichter als die zweite Schicht; mit dem Alter nimmt die Dichtigkeit zu. Die Männer scheinen specifisch schwerere Zähne zu haben als die Frauen, doch fand sich gerade das höchste Gewicht (2,24) bei einer Frau, das niedrigste (2,09) fand sich ebenfalls bei einer Frau, die im Wochenbett starb. Die rechten Zähne sind im Allgemeinen schwerer als die linken. So hatten erstere in einem Falle das spec. Gewicht 2,11, letztere 2,09; die Kronen hatten rechts im Mittel das Gewicht 2,32, links 2,28, die Wurzeln beiderseits 1,97. Herter.

W. A. Raspopoff, die Phosphate im Harn bei Knochenleiden. Cap. XVI.

Kühne und Chittenden, Albumosen im Harn bei Osteomalacie. Cap. I.

206. C. Fr. W. Krukenberg, die chemischen Bestandtheile des Knorpels.

---

205. **E. Hiller: Vergleichende Knochenuntersuchungen am Skelette eines Vogels** [1]). In einer früher referirten Arbeit [J. Th. 6, 207] gab M. Schrodt ein vollständiges Bild der Zusammensetzung und der Bestandtheile sämmtlicher Knochen eines Fleischfressers (Hundes). Verf. machte sich nun zur Aufgabe, festzustellen, inwieweit die dort gefundenen Verhältnisse auch beim Vogel wiederkehren und analysirte zu dem Zwecke das Skelett einer normalen, vollständig ausgewachsenen Gans von 5 Kgrm. Lebendgewicht. Gewicht der frisch präparirten

[1]) Landw. Versuchsstat. 31, 319—330.

Knochen 338,20 Grm., getrocknet incl. Fett 262,30 Grm., excl. Fett 216,46 Grm. Dabei beschränkt er sich aus zwingenden Gründen auf die Bestimmuug des Aschengehaltes der fett- und wasserfreien Substanz und auf die Analyse der Asche. Die bei 130° anhaltend getrockneten Knochen wogen 216 Grm., davon machen die Knochen der Extremitäten 55 % aus. Beifolgende Tabelle zeigt das Ergebniss der Analysen.

Name.	Anorgan. Substanz.	Organische Substanz.	Calcium-carbonat.	Fluor-calcium.	Magnesium-phosphat.	Calcium-phosphat.	Verhältniss von $CaCO_3 : Ca_3(PO_4)_2$.
1. Kopfknochen	58,48	41,52	6,21	8,14	0,87	43,27	1:7,0
2. Halswirbel	56,64	43,36	6,83	6,92	0,94	41,84	1:6,1
3. Rückenwirbel	54,99	45,01	5,39	7,08	1,00	41,43	1:7,7
4. Schwanzwirbel	47,94	52,06	4,39	7,96	0,99	34,60	1:8,3
5. Vorderes Schlüsselbein .	62,67	37,33	6,41	6,33	1,16	48,77	1:7,6
6. Rabenschnabelbeine . .	60,61	39,39	7,38	7,10	0,88	45,25	1:6,1
7. Becken	56,72	43,28	5,11	9,51	0,93	41,17	1:8,0
8. Rippen	57,11	42,89	7,36	7,06	1,00	41,69	1:5,6
9. Schulterblatt	59,45	40,55	5,86	5,62	0,87	47,10	1:8,0
10. Brustbein	58,91	41,09	6,00	8,48	1,04	43,39	1:7,2
11. R. u. l. Oberarm	67,16	32,84	7,52	7,18	1,19	51,27	1:6,8
12. » » » Unterarm . . .	65,91	34,09	8,23	7,20	1,09	49,39	1:6,0
13. » » » Mittelhand- und Fingerknochen .	61,75	38,25	6,29	6,60	1,13	47,73	1:7,6
14. » » » Oberschenkel . .	61,13	38,87	6,83	8,80	1,01	44,49	1:6,5
15. » » » Unterschenkel .	62,50	37,50	7,77	7,51	1,17	46,05	1:6,0
16. » » » Mittelfussknochen	61,54	38,46	7,34	7,11	1,14	45,95	1:6,3
17. » » » Zehenknochen .	55,71	44,29	6,77	6,01	0,92	42,01	1:6,2

Nach denselben schwankt die Menge der organischen Substanz zwischen 32,84 und 52,06 %; die compakten Knochen der Extremitäten zeigen den geringsten, die der Wirbelsäule den höchsten Gehalt an organischer Substanz. Entgegen der bisher allgemeinen Ansicht sind die hier angeführten Zahlen durchgängig höher, als jene, welche Schrodt für die Menge der organischen Substanz in den Knochen des Hundes gefunden; auch zeigt sich eine Differenz darin, dass bei der Gans der Humerus, beim Hunde dagegen der zweite und dritte Halswirbel den grössten Gehalt an anorganischer Substanz aufweist. Der Femur enthält der allgemeinen Regel entgegen weniger als der Humerus. — Für die Bestand-

theile der Knochenasche: Kohlensäure, Kalk, Magnesia, Phosphorsäure und Fluor erhielt Verf. mit Ausnahme der Kohlensäure in den verschiedenen Knochen nur geringe Schwankungen. — Von den in der Asche enthaltenen Salzen schwankt die Menge des Calciumcarbonats am meisten, während die des Magnesiumphosphats ziemlich constant ist. Ausser dem dreibasischen Calciumphosphat enthält die Asche noch das zweibasische in unbestimmtem Verhältniss zu einander. Die Gesammtmenge dieser beiden Salze ist dagegen ziemlich constant und im Verhältniss zur Asche steigend oder fallend. — Das Verhältniss von Calciumcarbonat zum Calciumphosphat schwankt unabhängig von compakter und spongiöser Substanz zwischen 1:6 und 1:8. Soxhlet.

206. **C. Fr. W. Krukenberg: Die chemischen Bestandtheile des Knorpels**[1]. Durch die Mittheilung von A. Friedleben [Zeitschr. f. wissensch. Zoologie **10**, 20—23], welcher beobachtet haben wollte, dass hyaliner Knorpel nach mehrtägiger Maceration mit Salzsäure eine Leimlösung liefere, die nur mehr die Glutin- und keine Chondrinreactionen zeigt, war die Frage nach der Umwandlung von Chondrogen in Collagen angeregt. Die Richtigkeit dieser Angaben wurde bald in Abrede gestellt, als mehrere Untersucher Verschiedenheiten zwischen den aus Knorpel nach Säurebehandlung und den aus Knochen direct erhaltenen Leimlösungen aufgefunden hatten. v. Morochowetz [J. Th. **7**, 37] sprach die Ansicht aus, dass das sogen. Chondrin ein Gemisch von Glutin und Mucin, das Collagen also nicht ein chemisches Umwandlungsproduct von Chondrogen sei. Kurzes Kochen des mit Natronwasser extrahirten Hyalinknorpels führte in den Versuchen von v. Morochowetz zur Lösung unter Bildung einer gelatinirenden Masse, die aus reinem Glutin bestand. Dasselbe hatte bereits 1849 M. Schultze [Annal. Chem. Pharm. **71**, 275] gefunden, seine Ansicht aber später insoweit modificirt [Journ. f. prakt. Chemie **83**, 162—171], als er annahm, dass der so gebildete Leim doch kein wahres Glutin sei, weil er durch Sublimat nicht gefällt und mit Ferro- oder Ferridcyankalium und Salzsäure einen Niederschlag gibt. Verf. hat deshalb die aus Rippenknorpel nach Natronbehandlung durch Dialyse rein

[1]) Zeitschr. f. Biologie **20**, 307—326; als erste Mittheilung: „Chondrin und Chondroïtsäure“, abgedruckt in den Sitzungsberichten der physik.-med. Gesellsch. zu Würzburg 1884, No. 2, pag. 19—23.

erhaltenen Leimlösungen geprüft und damit alle Reactionen des Glutins erhalten. Weniger klar waren die Vorstellungen von dem zweiten Körper, welcher mit Collagen im Knorpel sich findet und auf welchen die als specifisch betrachteten Chondrinreactionen zu beziehen sind. Durch die Auffindung der Hyaline [J. Th. 13, 326] ist die Ansicht von v. Morochowetz, dass dieser zweite Bestandtheil Mucin sei, ebenso wie die angenommene constante chemische Zusammensetzung und die scharf formulirbare Existenz eines sogen. Mucins als antiquirt zu betrachten. — Die von Bödeker [Ann. der Chemie (1861) 117, 111—118] aus dem Knorpel erhaltene und Chondroïtsäure genannte Substanz ist vom Verf. in vier Präparaten näher studirt worden. Die Präparate wurden alle insoferne auf die nämliche Weise dargestellt, als der fein zerschnittene, vom Bindegewebe befreite Knorpel kalt mit 5—10 %iger Natronlauge 2—3 Tage extrahirt, die colirte Flüssigkeit durch Salzsäure genau neutralisirt, das Neutralisationspräcipitat durch Filtration entfernt und das völlig klare Filtrat durch Alcohol gefällt wurde. Der Niederschlag wurde in wenig Wasser gelöst und mehrere Tage dialysirt; bei Präparat I unterblieb jede Erwärmung auf mehr als 40 °, bei welcher Temperatur das Eindampfen der dialysirten Flüssigkeit von statten ging; bei II und III wurden die Flüssigkeiten sowohl vor der Alcoholfällung als nach der Dialyse bei 80 ° concentrirt, IV war wie III und II dargestellt, unterschied sich von diesen aber dadurch, dass es im ganz frischen Zustande durch verdünnte Essigsäure aus seinen Lösungen gefällt wurde. Die Substanzen waren amorph, bildeten beim Eindampfen Häute oder Schollen von gelblicher Färbung, lösten sich in Wasser in jedem Verhältniss, zeigten in concentrirter Lösung eine gummöse Beschaffenheit und wurden durch Alcohol in derben Flocken gefällt. I und II reagirten neutral, III und IV sauer. Aus dem im Originale mitgetheilten Verhalten der Präparate gegen Reagentien ergibt sich, dass nur I erhebliche Mengen von Eiweiss enthielt und dass alle vorwiegend aus einer Substanz (Chondroïtsäure) bestanden, welche durch folgende Reactionen charakterisirt ist: Nicht fällbar durch Lauge wie durch die meisten Säuren und Metallsalze, fällbar durch basisches Bleiacetat, neutrale Eisensalze und Zinnchlorid. Chlorwasser fällt die Chondroïtsäure nicht, welche weder die Biuret- noch die Xanthoproteïnreaction zeigt und nach anhaltendem Kochen mit Millon's Reagens höchstens eine sehr schwache Röthung

annimmt. Die durch Alcohol frisch gefällte Säure wird bisweilen selbst durch verdünnte Essigsäure quantitativ niedergeschlagen; sie reducirt Silbernitrat schon in der Kälte nach kurzer Zeit, beim Sieden Fehling'sche wie Knapp'sche Lösung, schwieriger aber basisches Wismuthnitrat mit Natronzusatz. Die Fällbarkeit durch Essigsäure büssen die Präparate bei Aufbewahrung im trockenen Zustande sehr bald ein, ebenso ihr Reductionsvermögen für alkalische Kupferoxydlösung, während sich die reducirende Wirkung auf Knapp'sche Lösung weit länger und die auf Silbernitrat constant erhält. In allen Modificationen ist die Chondroïtsäure unvergährbar durch Hefe, schwer diffusabel und indifferent gegen Jodlösung; im freien Zustande (III und IV) reagirt sie stark sauer und zerlegt die Erdalkalicarbonate unter Kohlensäureentwickelung. Die Zersetzungstemperatur schwankte von 110—200 °, der Aschengehalt von 7,4 (IV)—18,98 (II) %. Obschon es wegen des Schwefelsäurereichthums der Aschen unstatthaft ist, letztere bei den Analysen einfach in Abzug zu bringen, und auch die Erfahrungen an den der Chondroïtsäure verwandten Körpern (Onuphin, Spirographidin, Hyalin der Echinococcusblasen) auf deren Nichtexistenz im freien reinen Zustande schliessen lassen, vielmehr alles dafür spricht, dass die Hyaline nur als mehr oder minder saure resp. als neutrale oder basische Salze existenzfähig sind und bei Entziehung der anorganischen Bestandtheile sofort in reine Kohlehydrate übergehen, so sollen doch im Folgenden die für aschefreie Substanz berechneten Werthe der Elementaranalysen angeführt werden.

	I.	II.	III.	IV.
C . .	42,48—43,45	39,38; 39,95	39,22	39,06
H . .	5,68— 5,87	5,87; 6,15	5,50	5,63
N . .	6,98— 7,29	4,21; 4,43	6,32	5,37; 6,44
S . .	—	5,74	—	4,45

Die Chondroïtsäure schliesst sich also in ihrer Zusammensetzung mehr den Kohlehydraten als den Eiweisskörpern an. Auch die Metallverbindungen boten wenig Aussicht, die Formel der Chondroïtsäure sicher festzustellen. Die Eisensalze z. B. gehen noch bevor ein geringer Ueberschuss an zugesetztem Eisenchlorid durch Auswaschen mit Alcohol oder Wasser aus dem Niederschlag entfernt ist, in wasserreichere Verbindungen über, welche in den Waschflüssigkeiten zum Theil leicht löslich sind. Solche Präparate wurden durch Versetzen der Chondroït-

säure mit Eisenchlorid bis zur Wiederlösung des Niederschlages, Fällen mit Alcohol und Waschen des Niederschlages mit Wasser oder Alcohol bis zum Aufhören der Chlorreaction erhalten. Sie enthielten danach noch 1—2 % Chlor, aber kein Natrium und Calcium, wie die Chondroït-präparate. Aus den Analysen solcher Niederschläge rechnet Verf. die Formel $C_{28}H_{51}SN_3O_{30}Fe_2$; die im Vacuum getrocknete Substanz enthält noch 5 Moleküle Wasser, die bei 120 ° weggehen. Das Bleisalz, auf gleiche Weise dargestellt, bildet eine amorphe, gelblichweisse Masse der Formel $C_{28}H_{51}SN_3O_{30}Pb_3$. — Die Mengen der Eiweissstoffe, welche ausser dem Glutin bei der Zersetzung des Knorpels mit Natronlauge beobachtet werden, sind so gering, dass, wenn die Chondroïtsäure als ein Hyalin betrachtet wird, das sogen. Chondrogen nichts anders sein kann, als ein mechanisches Gemisch von Collagen mit einem Hyalogen oder vielleicht ein mit Collagen gepaartes Hyalogen, welches durch die freien Paarlinge mehr oder weniger verunreinigt ist. Glycose entsteht bei der Umsetzung des Knorpels mit Lauge nicht, ebenso wenig tritt SH_2 auf. — Ueberall wo im Thierreiche Albuminoide einer physiologischen Colliquation unterliegen, scheinen dieselben in leicht lösliche, reducirend wirkende, stickstoffhaltige Körper (Hyaline) überzugehen. Das bei der Knorpelresorption an Ort und Stelle verbleibende Collagen wird beim Aufbau des Knochengewebes unmittelbare Verwendung finden, während die Chondroïtsäure bei der Auflösung der Kalksalze wesentliche Dienste leisten kann, später aber der Resorption unterliegt.

Andreasch.

XI. Nerven, Muskeln.

Uebersicht der Literatur

(einschliesslich der kurzen Referate).

207. C. de Regibus, Bestimmung des in der weissen und grauen Substanz des menschlichen Gehirns enthaltenen Wassers.

207a. M. Edelberg, über den Eiweissgehalt des frischen Fleischsaftes.

208. G. Bunge, Analyse der anorganischen Bestandtheile des Muskels.

*P. Regnard, über die Ursache der Starre bei Muskeln, welche

sehr hohem Druck ausgesetzt werden. Compt. rend. soc. biolog. 1884, pag. 310—311. Muskeln, welche durch hohen Wasserdruck starr geworden sind, haben bis zu 1/5 an Gewicht zugenommen; werden dieselben in einem vorher evacuirten Kautschuksack der Compression (600 Atm.) unterworfen, so werden sie nicht starr und werden auch nicht schwerer; die Starre ist also durch das Wasser bedingt. In Wasser comprimirte Nervensubstanz nimmt ebenfalls an Gewicht zu. Die Gewebe eines lebenden Dytiscus (dessen Tracheen vor dem Versuch evacuirt sind) nehmen bei 600 Atm. kein Wasser auf; nach einer Viertelstunde ist das Thier noch munter, während ein gleichzeitig dem Versuch unterworfener Fisch nach wenigen Minuten gestorben ist. Herter.

*R. Dubois, über die Wirkung der neutralen Flüssigkeiten auf die organisirte Substanz (Fortsetzung). Compt. rend. soc. biolog. 1884, pag. 317—320. D. hat Regnard auf die Rolle des Wassers bei dem Starrwerden der Muskeln unter starkem Wasserdruck aufmerksam gemacht. (Siehe vorhergehendes Referat.) Er versucht nicht nur die Starre, sondern auch die Contraction der Muskeln durch Imbibition mit Wasser zu erklären. Injection von Wasser (nicht aber von Oel oder Quecksilber) in die Muskeln entbluteter Thiere ruft Contractionen hervor. Herter.

*P. Mégnin, über eine aussergewöhnliche Bildung von Kalkkörperchen in dem Muskelgewebe eines Pferdes. Compt. rend. soc. biolog. 1884, pag. 129—130. Die zahlreichen Körperchen besassen Form und Grösse eines Roggenkorns und bestanden nach Galippe aus Kalk- und Magnesia-Carbonat und Phosphat mit Spuren von Sulfat und von Eisen. Sie hatten keinen parasitären Ursprung. Herter.

*Ch. E. Quinquaud, dynamometrische Messung der Einwirkung sogen. Muskelgifte auf die Muskeln. Compt. rend. soc. biolog. 1884, pag. 739—743.

*Sidney Ringer, Untersuchung betreffend die Wirkung von Rubidium- und Caesiumsalzen, verglichen mit der Wirkung von Kaliumsalzen auf das Froschherz. Journ. of physiol. 4, 370—379.

*Otto Floel, die Wirkung der Kalium- und Natriumsalze auf die glatte Musculatur verschiedener Thiere. Pflüger's Archiv 35, 157—173.

M. Rubner, über den Einfluss der Extractivstoffe des Fleisches auf die Wärmebildung. Cap. XV.

Chittenden und Cummins, über die relative Verdaulichkeit von Fischfleisch. Cap. VIII.

G. Salomon, Guaninablagerungen in einem Schinken. Cap. IV.

207. **C. de Regibus: Bestimmung des in der weissen und grauen Substanz des menschlichen Gehirns enthaltenen Wassers** [1]. Die Bestimmungen wurden an sieben Gehirnen angestellt, die Hemisphären erst gewogen, dann aus der Oberfläche an verschiedenen Punkten etwa 10 Grm. grauer Substanz, und ungefähr so viel weisser aus dem Corpus callosum und aus der Gehirnsubstanz ausgeschnitten und gewogen. Diese und die rückständige Gehirnmasse wurden zuerst fein zerrieben, dann allmälig bei 100° bis zum constanten Gewichte getrocknet [vergl. J. M. v. Bemmelen, J. Th. **13**, 288]. Dazu wurde ein grosses Luftbad von Leonardi und Zambelli in Turin, nachdem dasjenige von L. Meyer [2]) sich als untauglich erwiesen hatte, angewendet. — Die Bestimmungen der Wassermenge des ganzen Gehirns ergaben ein Mittel von 79,49 %. Die einzelnen Bestimmungen stimmen gut zusammen (80,1 — 78,72 — 79,70 — 79,69 — 79,69 — 79,46 — 79,12 %). — Die graue Substanz enthält 86,00 % Wasser (Mittel aus vier Bestimmungen), die weisse 70,35 %. Aus diesen Werthen wurde nach einer bekannten Formel [vergl. Forster, J. Th. **12**, 316] die Menge der weissen und grauen Substanz im Gehirn berechnet. Die Resultate, im Einklang mit denjenigen von Bourgoin [3]) und Forster, beweisen, dass im menschlichen Gehirn mehr graue als weisse Substanz enthalten ist: auf 100 Theile Gehirn kommen im Mittel 58,4 % graue und 41,6 % weisse Substanz, auf 1 Grm. graue Substanz 0,73 Grm. weisse Substanz. Giacosa.

207a. **M. Edelberg: Ueber den Eiweissgehalt des frischen Fleischsaftes** [4]). Verf. hat den bei der Ernährung der Kranken oft verwendeten Fleischsaft insbesondere in Bezug auf dessen Eiweissgehalt untersucht. Der Saft wurde durch Auspressen dünner Scheiben des Fleisches in einer kräftigen Presse gewonnen. Bezüglich des physikalischen und mikroscopischen Verhaltens kann Verf. die Angaben von Voit und Bauer und von Martenson bestätigen, nur fand er nie (mit Ausnahme des Taubenfleischsaftes) rothe Blutkörperchen in demselben. Der Saft des Schweine-, Schaf- und Gänsefleisches war durch die reichliche Beimengung feiner Fetttröpfchen trübe, emulsionsartig, die anderen Saftsorten waren klar. Spectroscopisch zeigt der Saft ausser den beiden

[1]) (Determinazione dell' acqua contenuta nelle sostanze grigia e bianca del cervello umano. Atti della R. Accademia di Medicina di Torino pubblicati in omaggia del Prof. C. Sperino, Decembre 1884). — [2]) Ber. d. d. chem. Gesellsch. **16**, 1087. — [3]) Recherches chimiques sur le cerveau. Paris 1866. — [4]) Inaug.-Dissert. Dorpat 1884; referirt med.-chir. Rundschau 1884, pag. 424—425.

ıoglobinstreifen noch den des Hämatins. Der Fleischsaft fault sehr ıt und zeigt schon nach 1 St. reichlich Kugel- und Stäbchen- erien, nach 24 St. ist er vollständig trübe. Als ernährender ;andtheil kann nur das Serumeiweiss betrachtet werden, da die gen vorhandenen Körper (Leim, Extractivstoffe, Muskelzucker, e) wegen ihrer geringen Menge nicht in Betracht kommen. Es len erhalten aus 100 Grm. Fleisch 37 Grm. Saft beim Schaffleisch, rm. beim Rindfleisch, 24 Grm. beim Taubenfleisch. Der Eiweissgehalt ug beim Hühnerfleischsaft 11,75 %, beim Schweinefleisch 8,64 %, ifleisch 6,41 %, Elennfleisch 5,18 %. — Die chemischen Eigen- ıften des Fleischsaftes unterscheiden denselben von anderen Eiweiss- ɔern, so weit bis jetzt bekannt, so wenig, dass man keinen Grund ən kann, ihn z. B. dem Hühnereiweiss vorzuziehen. Als Nahrungs- ' eignet er sich wegen des unangenehmen Geschmackes, hohen ses und seiner raschen Verderbniss nicht. Andreasch.

208. **G. Bunge: Analyse der anorganischen Bestandtheile Muskels** [1]. Da die bisherigen Analysen von Fleischasche, die 'ach den physiologischen Versuchen und Rechnungen zu Grunde gt werden, nach weniger genauen Methoden erhalten wurden, ysirte Verf. die Asche von Rindfleisch, das möglichst von Fett, legewebe und grösseren Gefässstämmen befreit wurde, nach einem ıueren Verfahren [J. Th. **4**, 179 und **6**, 99]. Zum Vergleiche ist bereits früher publicirte Aschenanalyse [2] von fettreichem sch beigesetzt. Auf 1000 Theile kommen im

	fettfreien Rindfleisch	fettreichen Rindfleisch
K_2O	4,654	4,160
Na_2O	0,770	0,811
CaO	0,086	0,072
MgO	0,412	0,381
Fe_2O_3	0,057	—
P_2O_5	4,674	4,580
Cl	0,672	0,709
SO_3 [3]	—	0,010
S [4]	—	2,211

[1]) Zeitschr. f. physiol. Chemie **9**, 60—62. — [2]) Zeitschr. f. Biologie **9**, 118.
[3]) Präformirte SO_3 im Wasserauszuge. — [4]) Gesammtschwefel, durch ischern bestimmt.

In Bezug auf den Stoffwechsel bei Fleischnahrung scheint es beachtenswerth, dass die Menge der Schwefelsäure, welche aus der Spaltung und Oxydation der Muskelalbuminate hervorgehen kann, allein ausreicht, alle basischen Bestandtheile des Muskels zu sättigen; denn das Natronäquivalent der basischen Bestandtheile ist Na_2O = 4,219, das von 2,211 S = 5,527 SO_3 = 4,284 Na_2O. Vom Schwefel der Nahrung erscheint in der That der grösste Theil (über 85 %) als Schwefelsäure im Harn. Ausser Schwefelsäure enthält der Muskel von electronegativen Bestandtheilen noch die bedeutende Menge von Phosphorsäure und Chlor. Dem Organismus stehen aber in der Bildung von Ammoniak, Kreatinin, unterschwefliger Säure und gepaarten Schwefelsäuren Mittel zu Gebote, das Auftreten freier Mineralsäuren zu verhindern. Andreasch.

XII. Verschiedene Organe.

Uebersicht der Literatur.

209. O. Löw, über Silber reducirende Organe.
 *O. Meyer, über den Glycogengehalt embryonaler und jugendlicher Organe. Inaug.-Dissert. Berlin 1884. Mikroscopische Beobachtungen an mit Jod tingirten Schnitten. Andreasch.
 Th. Weyl und Apt, Fettgehalt pathologischer Organe. Cap. XVI.
 Paschutin, zur Frage der kohlehydratischen Entartung der Gewebe. Cap. XVI.
210. V. Juhl, Untersuchungen über das Absorptionsvermögen der menschlichen Haut für zerstäubte Flüssigkeiten.
 *L. Ranvier, über das Elaeidin und die Verbreitung dieser Substanz in der Haut und der Schleimhaut von Mund und Rachen bei Wirbelthieren. Arch. de physiol. 1884, pag. 125—149.
211. C. Dareste, Untersuchungen über die Brütung der Hühnereier im geschlossenen Luftraum und über die Rolle der Ventilation bei der embryonalen Entwickelung.
 *R. Haidlen, ein Beitrag zur Lehre vom Fruchtwasser. Archiv f. Gynäkologie 25, 40—50. Enthält unter Anderem Beobachtungen über den Uebergang von Jodkalium in das Fruchtwasser.
 Andreasch.

*E. Berg, die Eiweissschichte und das befruchtete Eichen der Säugethiere im Eileiter. Wiener med. Zeitg. 1883, No. 44; referirt Centralbl. f. d. med. Wissensch. 1884, No. 1. Die elastische, gelatinöse Hülle, welche das Säugethierei im Eileiter umgibt und mit dem dasselbe in den Uterus gelangt, besteht nicht, wie man bisher annahm, aus einem Eiweisskörper; dies beweist das Ausbleiben der Millon'schen und der Xanthoproteïnreaction. Andreasch.

---

209. **O. Löw: Ueber Silber reducirende thierische Organe** [1]. Verf. hat nach thierischen Objecten gesucht, an welchen sich die bekannte Silberreduction, die bei Pflanzen so leicht gelingt, und welche Verf. dem lebenden Protoplasma zuschreibt, anstellen liess. Solche Organe wurden in den längere Zeit überlebenden Froschnieren gefunden; statt der stärker alkalischen Silberlösung, die ein zu rasches Absterben bewirkt, verwendet L. eine Lösung von Asparaginsilber (1%ige Asparaginlösung mit Ag_2O digerirt und filtrirt), in welche die betreffenden Objecte bei Lichtabschluss gebracht werden. Schon nach 15 Min. findet man den hellen, meist gebogenen Streifen auf der ventralen Fläche der Nieren geschwärzt und nach 2 St. einen kohlschwarzen, ziemlich scharf abgegrenzten Wulst; unter dem Mikroscope zeigte sich das Zellgewebe mit mehr oder weniger dicht gedrängten schwarzen Punkten durchsetzt. Diese höchst auffallende Reaction ist nur im lebenden Zustande der Niere zu beobachten; sie tritt nicht mehr ein, wenn die Organe vorher Aether- oder Chloroformdunst, oder der Einwirkung von verdünnter SO_4H_2, von Alcohol, von Sublimat-, Strychnin- oder Salmiaklösung ausgesetzt waren. Aehnlich reagirten die Hoden von Fröschen und der Fettkörper von Fröschen und Raupen. Andreasch.

210. **V. Juhl: Untersuchungen über das Absorptionsvermögen der menschlichen Haut für zerstäubte Flüssigkeiten** [2]. Die Frage von der Absorptionsfähigkeit der menschlichen Haut für Flüssigkeiten ist trotz der sorgfältigen und umsichtigen Versuche von Röhrig [Physiologie der Haut 1876], Fleischer [J. Th. **7**, 342] und v. Wittich [Physiologie der Aufsaugung etc., Handbuch von

---

[1]) Pflüger's Archiv **34**, 596—601. — [2]) Deutsch. Archiv f. klin. Med. **35**, 514—523.

Hermann] noch nicht endgiltig entschieden. Während Röhrig eine Aufnahme von Jodtinctur und zerstäubten wässerigen Lösungen durch die Haut annimmt, verneint Fleischer jede Aufnahme von Flüssigkeit, und auch v. Wittich hat eine Aufnahme von zerstäubten Flüssigkeiten nicht wahrnehmen können. Verf. hat deshalb über diesen Gegenstand neue Versuche mit Substanzen angestellt, die schnell durch die Nieren ausgeschieden werden und auch in minimalen Mengen im Harn deutlich nachweisbar sind. Bei der Ausführung der Versuche wurde besonders auf eine sorgfältige Abschliessung aller anderen Organe, durch welche eine Absorption stattfinden kann, also eine Hautabsorption hätte vorgetäuscht werden können, gesehen. Es wurde deshalb die Versuchsperson so placirt, dass deren untere Extremitäten durch eine hermetisch abschliessende Scheidewand in ein benachbartes Zimmer ragten, wo sie der Zerstäubung der Flüssigkeit (1 Liter) ausgesetzt waren. Zur Prüfung diente das innerhalb der nächsten 6 St. gelassene Harnquantum. 1) Ferrocyankalium; 3%ige Lösung. Der Harn wurde auf 1/4 eingeengt, mit Eisenchlorid versetzt und filtrirt. Der auf dem Filter bleibende Rückstand zeigte sich in allen 12 Versuchen deutlich blau gefärbt. 2) Tannin; 16 Versuche mit 3%igen wässerigen und 2%igen alcoholischen Lösungen. Der eingeengte Harn, mit Soda und Eisenchlorid versetzt und filtrirt, lieferte einen grauschwärzlichen Rückstand, der, wie Controlversuche zeigten, nur von Tannin herrühren konnte. Die Intensität der Färbung war bei Anwendung der schwächeren, alcoholischen Lösungen eine grössere als bei Verwendung der wässerigen Tanninlösung. 3) Salicylsäure und salicylsaures Natron; je 11 Versuche mit 2- resp. 3%igen alcoholischen Lösungen. Zur Nachweisung der Salicylsäure wurde der Harn eingedampft, angesäuert, mit Aether ausgezogen und der in Wasser gelöste Aetherrückstand mit Eisenchlorid geprüft. Stets trat starke Violettfärbung ein. Auch so lässt sich die Salicylsäure im Harn (1:50000) nachweisen, dass man diesen durch Thierkohle vollständig entfärbt, alsdann ansäuert, mit Eisenchlorid versetzt und den weissen Niederschlag von Eisenphosphat abfiltrirt, worauf im Filtrate die violette Farbe deutlich zu erkennen ist. 4) Jodkalium. Auch hier liess sich in sämmtlichen 23 Versuchen (mit 3%igen wässerigen und 2%igen alcoholischen Lösungen) im eingeengten Harn mittelst rother Salpetersäure und Chloroform Jod nachweisen. 5) Jodtinctur.

Zu jedem der 9 Versuche wurden 50 Grm. Jodtinctur, mit Wasser und Alcohol auf 1 Liter verdünnt, verwendet; die Jodprobe im Harn gab stets ein positives Resultat. — Aus diesen Versuchen ergibt sich, dass die intakte menschliche Haut für zerstäubte wässerige und alcoholische Lösungen durchgängig ist, und zwar vermag Alcohol die Haut leichter zu durchdringen als Wasser. — Bezüglich der näheren Versuchsanordnung und insbesondere bezüglich der Controlversuche, die Verf. anstellte, um sich stets von der Undurchlässigkeit der Scheidewand zu überzeugen, sei auf das Original verwiesen. Andreasch.

211. **C. Dareste: Untersuchungen über die Brütung der Hühnereier im geschlossenen Luftraum und über die Rolle der Ventilation bei der embryonalen Entwickelung**[1]. 8—14 Eier wurden 21 Tage in einem 12 Liter grossen geschlossenen Raum bei Brutwärme gehalten. Mehrere Hühnchen krochen aus, die meisten Eier aber blieben auf verschiedenen Stufen der Entwickelung stehen. Als Ursache der Entwickelungshemmung (zum Theil mit Missbildung verbunden) betrachtet D. die Entwickelung von Bierhefe ähnlichen Organismen im Eiweiss. Wurde die Luft mit Feuchtigkeit gesättigt gehalten (mit oder ohne Ventilation), so entwickelten sich andere Pilze (Aspergillus) in den Eiern, welche das Eiweiss verflüssigten, doch machten einige Eier auch unter diesen Umständen die normale Entwickelung durch. Herter.

XIII. Niedere Thiere.

Uebersicht der Literatur
(einschliesslich der kurzen Referate).

*R. Dubois, Einfluss der embryonalen Entwicklung auf den Hydratationszustand der Eier von Tropidonotus natrix.

[1]) Recherches sur l'incubation des oeufs de poule dans l'air confiné, et sur le rôle de la ventilation dans l'évolution embryonnaire. Compt. rend. 98, 924—926.

Compt. rend. soc. biolog. 1884, pag. 526. Eine Ringelnatter legte abwechselnd befruchtete Eier, theils unbefruchtete. Erstere verloren über Schwefelsäure 57 resp. 62 % Wasser, letztere 74,74 resp. 72,17 %.
Herter.

212. G. Calmels, über das Gift der Batrachier.

213. R. Norris Wolfenden, über gewisse Bestandtheile der Eier von Rana temporaria.

*N. Bjeletzky, physiologische Notiz über den Riesensalamander (Cryptobranchus Japonicus). Aus den Arbeiten der Naturforschergesellschaft in Charkow 1882. Biol. Centralbl. 4, 351. [Aus den Beobachtungen über die Athmung des Thieres sei hier die Zusammensetzung der Ausathmungsluft mitgetheilt; dieselbe enthielt bei 17—18° C. 1,258 % CO_2 und 17,206 % O. Nach einer 20 Min. dauernden Pause fanden sich darin 0,932—1,701 % CO_2 und 4,598—3,412 % O. Der Quotient Vol. CO_2 : O fällt mithin bis 0,057, also geht der Sauerstoffverbrauch in den Lungen des Riesensalamanders ziemlich stark vor sich.]
Andreasch.

*B. Solger, Beiträge zur Kenntniss der Niere und besonders der Nierenpigmente niederer Wirbelthiere. Abhandl. d. naturf. Gesellsch. zu Halle 15, 405—443. Verf. fasst die Ergebnisse seiner mikroscopischen Untersuchungen in folgende Sätze zusammen: Pigmentirte Epithelien kommen in den Harncanälchen von Fischen, Amphibien und Reptilien vor. Die Pigmente weichen weniger in ihrem Farbenton, als in ihrem chemischen Verhalten von einander ab. Am gleichmässigsten stellt sich das goldgelbe Nierenpigment der Amphibien dar, das bei Vertretern aller untersuchten Familien angetroffen wurde. Es wird durch Alcohol den Zellen entzogen, hält sich aber innerhalb derselben bei Zusatz von 20 %iger Salpetersäure. Dagegen kommen bei Fischen und Reptilien sowohl in Alcohol beständige und lösliche Farbstoffe vor. Letztere finden sich bei Esox, Petromyzon und bei Coluber Aesculapii, erstere bei Myxine und in der Vorniere von Petromyzonlarven, ferner bei der schwarzen Aesculapschlange, bei Pseudopus Pallasii, Anguis fragilis, weiterhin in den Urnierencanälchen der Embryonen von Lacerta, bei Testudo graeca und Alligator sclerops. Die in Alcohol beständigen Pigmente der Reptilien halten sich auch in Terpentinöl und Chloroform. Bei der Ringelnatter wird die Pigmentirung je nach der Jahreszeit bald vermisst, bald ist sie deutlich ausgeprägt.
Andreasch.

214. Th. Weyl, physiologische und chemische Studien an Torpedo.

*William Stirling, über die Fermente des Digestionstractus bei Fischen. Journ. of anat. and physiol. 18, 426—435. Zur Extraction der Fermente dienten dem Verf. Glycerin, eine 3—4 %ige Lösung eines Gemisches gleicher Theile Borsäure und Borax (Roberts, on the digestive ferments 1880), Wasser mit 10—12 % rectificirtem Spiritus,

Chloroformwasser. Die Wirksamkeit wurde bei 37—40° geprüft, der auch für die Fermente der Fische günstigsten Temperatur. Beim Hering wurde Pepsin in beiden Theilen des Magens nachgewiesen (dem Cardialtheil und dem Pylorustheil, in ersterem mehr); Trypsin und Diastase in den appen. Pylorusanhängen, Diastase in der Galle. Die Leber enthielt kaum Spuren von Zucker (die Thiere befanden sich in der Periode vor dem Laichen). Aehnliche Resultate wurden bei Gadus calarias und aeglifinus, sowie beim Rochen erhalten; die Leber enthielt bei Gadus calarias im Januar kein Glycogen und kaum Spuren von Zucker, im Mai beide Substanzen in reichlicher Menge. Die Rochenleber enthielt Glycogen und Zucker.

Herter.

15. Ch. Richet, über die Diastasen bei den Fischen.

16. P. Regnard, über die Ausscheidung der Carbonate durch die Branchien.

Chittenden und Cummins, über die relative Verdaulichkeit von Fischfleisch. Cap. VIII.

17. Sydney Ringer, über die Wirkung salziger Medien auf Fische.

*N. Bjeletzky, zur Physiologie der Schwimmblase. Biol. Centralbl. 4, 639—640. Die in der Blase enthaltenen Gase sind Stickstoff (81—96%, oft sogar 98%), Sauerstoff (meist weniger als 10%, selten 15—20%) und Kohlensäure (meist 2—5%, jedoch in einzelnen Fällen nur 0,6, selten mehr als 7%). Andreasch.

*E. Bonardi, über die saccharificirende Wirkung des Speichels und über das Leberglycogen bei einigen Landschnecken. Zoolog. Jahresber. f. 1883, III. Abth., pag. 31. Die rasch aus dem Körper einer verdauenden Schnecke (Helix, Limax) geschnittenen Speicheldrüsen bewirken schon nach 1½ Min. Glycosebildung aus Stärkekleister. Im Leberextract war Zucker nachweisbar, doch fehlte derselbe, wenn die Leber rasch in kochendes oder abgekühltes Wasser gebracht wurde; es scheint also auch hier die Glycosebildung eine postmortale Erscheinung zu sein. Andreasch.

18. Léon Frédéricq, Zusammensetzung der Salze des Blutes und der Gewebe der Seethiere.

*S. Jourdain, über die Entwickelung des Verdauungsschlauches der Limaceen. Compt. rend. 98, 1553—1556.

*H. Beauregard, Structur der Digestionsapparate der Insecten (Gruppe der Vesicantien). Compt. rend. 99, 1083—1086.

*H. Beauregard, Notiz über die Entwickelung des Vesicans bei den Canthariden. Compt. rend. soc. biolog. 1884, pag. 509. Entgegen den Angaben von Nentwich enthalten auch die Larven und sogar die Eier eine blasenziehende Substanz. Herter.

*Groneman, Untersuchung eines Käfers und seines strychninhaltigen Excrets. Ueber das strychninhaltige Lĕgèn und

den Käfer Dendang. Geneeskundig Tijdschrift van Nederlandsch Indië. Neue Serie **10**, 679, 693; **11**, 197. Rec. des trav. chim. des Pays-Bas **2**, 65, 129. Die von den Eingeborenen von Java als Lĕgèn bezeichnete, aus Borneo importirte Masse, identisch mit dem Pfeilgift der Dajaks, enthält nach einer Bestimmung von Verschorff 12,47 % Strychnin (kein Brucin). Sie hat wohl nichts mit dem Käfer Dendang (Epicauta ruficeps nach Piaget und van Hasselt) zu thun, obwohl sie für dessen Excret gehalten wird. Allerdings wurde 2 Mal Strychnin in Exemplaren von Epicauta gefunden, wahrscheinlich weil dieselben sich von Strychnosarten genährt hatten. Diese Käfer sind sehr resistent gegen die Wirkung des Strychnin; auch Injectionen von $^1/_{200}$ des Körpergewichtes riefen keine Convulsionen hervor.

Herter.

*M. H. Wefers Bettink, über Lĕgèn, eine aus Ostindien stammende strychninhaltige Substanz. Nieuw Tijdschrift voor Pharmacie in Nederland, Juni 1883, pag. 181. Rec. des trav. chim. des Pays-Bas **2**, 126—128. Das von Verf. untersuchte Lĕgèn enthielt 17,44 % Strychnin, es bestand hauptsächlich aus Pflanzentheilen, und da es neben 0,2 % Ammoniak keine Harnsäure und kein Guanin enthielt, so kann dasselbe nicht das Excret eines Insects sein.

Herter.

*P. C. Plugge, über das Vorkommen von Strychnin in dem Käfer Epicauta ruficeps. Weekblad voor Pharmacie, 1e Jaargang, No. 3[illegible]. Rec. des trav. chim. des Pays-Bas **2**, 350. P. fand in 11 Exemplaren von Epicauta kein Strychnin. Herter.

Alph. Milne-Edwards, über die respiratorischen Säcke von Calao Rhinoceros. Compt. rend. **99**, 833—836.

*Aubert und Raph. Dubois, über die Eigenschaften des Lichtes der Pyrophoren. Compt. rend. **99**, 477—479. R. Dubois, über die Physiologie der Pyrophoren. Compt. rend. soc. biolog. 1884, pag. 661—664. Aus dem Laboratoire de physiologie maritime du Havre. Das von den beiden Leuchtorganen am Prothorax ausgestrahlte Licht besitzt ein continuirliches Spectrum [Pasteur und Gernez, l. c. 1864, **59**, 509]; bei schwachem Leuchten tritt fast nur grünes Licht auf, mit ein wenig Gelb und Blau, bei stärkerem Leuchten verbreitert sich das Spectrum ein wenig nach dem blauen und bedeutend nach dem rothen Ende; die am wenigsten brechbaren Strahlen treten also zuletzt auf. Aehnlich verhält sich nur das Licht von phosphorescirendem Strontiumsulfid [Ed. Becquerel, la Lumière **1**, 387]. Das hellere Licht geht vom peripheren Theil des Organs aus. Das Licht des Pyrophorus hat verhältnissmässig starke chemische Wirkung. Es ruft die Phosphorescenz von Calciumsulfid und die Fluorescenz von Eosin- und Urannitratlösungen hervor. — Electrische und mechanische Reizung ruft das Leuchten hervor; es

tritt regelmässig Abends ein, auch wenn das Thier dauernd im Dunkeln gehalten wird. Nach Bedeckung der Augen mit Wachs hört es nicht auf, wohl aber nach Bedeckung eines Leuchtorgans. Bei Erwärmung auf 46—47° hört die Leuchtkraft auf, während willkürliche Bewegung und Sensibilität fortdauern, bei + 1° sind diese aufgehoben, jene dagegen erhalten. Herter.

*G. Carlet, über das Gift der Hymenopteren und seine Excretionsorgane. Compt. rend. 98, 1550—1551. Nach Verf. besitzen die Hymenopteren (Bienen, Wespen, Polisten, Hummeln etc.) zwei Giftdrüsen, eine stark saure und eine schwach alkalische. Das Gemisch beider Secrete, welche sich an der Basis des Stachels vereinigen, reagirt sauer. Kaninchen, Frösche, Melolonthen, Cetonien sind wenig empfindlich dagegen, Fliegen aber sehr. Ein Secret ohne das andere wirkt schwach oder gar nicht. Herter.

*Dönhoff, über die Entstehung der Bienenzellen nach Müllenhoff und Darwin. Du Bois-Reymond's Archiv 1884, pag. 153—155.

9. O. Kellner, chemische Untersuchungen über die Entwicklung und Ernährung des Seidenspinners.

*Remy Saint Loup, über die Pigmentbildung bei den Hirudineen. Compt. rend. 98, 441—444.

*E. Mentschnikoff, Untersuchungen über die intracelluläre Verdauung bei wirbellosen Thieren. Arbeiten aus dem zool. Institute d. Univers. Wien 5, 141—168. Mikrosc. Beobachtung der Verdauung bei Coelenteraten.

*Bedot, über die Leber der Velellen. Compt. rend. 98, 1004—1006.

0. Johannes Frenzel, über die Mitteldarmdrüse der Crustaceen.

1. C. Fr. W. Krukenberg, über das Corneïn.

2. J. Thonlet, über die Kiesel-Spicula lebender Schwämme.

3. A. Certes, über die Cultur, welche mit den von den Expeditionen des „Travailleur“ und des „Talisman“ gesammelten Wasserproben und Sedimenten unter Abhaltung der atmosphärischen Keime vorgenommen wurden.

4. P. Regnard, Notiz über die Lebensbedingungen in der Meerestiefe.

5. P. Regnard, über die Wirkung hohen Druckes auf einige Lebenserscheinungen.

6. A. Certes, über die Wirkung hohen Druckes auf die Vitalität der Mikroorganismen des Süsswassers und des Meerwassers.

7. P. Regnard, Wirkung hohen Druckes auf die Seethiere.

J. B. Haycraft, Wirkung des Secretes vom officinellen Blutegel auf das Blut. Cap. V.

---

212. **G. Calmels: Ueber das Gift der Batrachier**[1]. Das giftige Secret der Batrachier und wahrscheinlich auch das des Scorpion enthält Isocyanverbindungen[2]. Im Gift der Kröten findet sich etwas Methylcarbylamin Gautier's $C = N—CH_3$, dem es zum Theil seinen Geruch verdankt, hauptsächlich aber enthält es die bisher noch nicht beschriebene Methylcarbylamincarbonsäure oder Isocyanessigsäure $C = N—CH_2—CO—OH$. Der Nachweis geschah durch das mikroscopische Verhalten der aus dem Secret gewonnenen Krystalle. Dieselben verharzen beim Erhitzen. Die in reinem Zustand farblosen Salze sind leicht löslich; ihre Lösungen spalten sich allmälig in der Kälte, schneller in der Wärme, indem sie Krystalle von Glycocoll absetzen, während Ameisensäure in Lösung bleibt. Trocken erhitzt entwickelt das Kaliumsalz reichlich Methylcarbylamin. Die Isocyanessigsäure wird synthetisch am besten durch Einwirkung von Cyansilber auf Monobromessigsäure erhalten (Gautier), interessanter ist die Bildung durch die Hofmann'sche Isocyanreaction, weil nach Verf. auch im Organismus die Isocyanverbindungen aus den Amidoverbindungen durch Fixation der Elemente der Ameisensäure entstehen, welche sich durch unvollständige Oxydation der Methylgruppen bilden. 1 Molekül Glycocoll wird mit 1 Molekül Chloroform und 4 Molekülen Kaliumhydrat in absolutem Alcohol behandelt bis das Aufschäumen beendigt ist, nach dem Erkalten der Alcohol decantirt, der Rückstand mit wenig Wasser aufgenommen, sofort mit Bleiacetat gefällt, der Bleiniederschlag mit Aether gewaschen, dann darin suspendirt mit Schwefelwasserstoff entbleit; die ätherische Lösung hinterlässt beim Verdunsten Krystalle von Isocyanessigsäure in vierseitigen Doppelpyramiden mit gemeinsamer Basis. — Beim Triton cristatus enthält das sehr concentrirte (nur 5 % Wasser haltende) Secret das Gift in mikroscopischen, mit Eiweisshülle umgebenen Kügelchen, wie sie Zalesky bei Salamandra maculata und Joyeux-Laffine beim Scorpion fand. Sie platzen bei Zusatz von Wasser und enthalten ein gemischtes Glycerid, welches bei Gegenwart

[1] Sur le venin des Batraciens. Compt. rend. **98**, 536—539. Aus dem Laboratorium für biologische Chemie des Hôtel-Dieu. — [2] Gautier und Etard (l. c. pag. 631) erinnern daran, dass nach einer von ihnen der Académie des sciences am 12. Juni 1882 gemachten Mittheilung Carbylamine durch Bacterienfäulniss der Albuminstoffe entstehen.

›n Wasser äusserst unbeständig ist und sich in Dioleïn und eine neue iure spaltet. Solche Verbindungen nennt Verf. Pseudolecithine; glaubt, dass durch Zersetzung derselben auch die Charcot'schen rystalle entstehen [nach Schreiner, J. Th. **8**, 86, das Phosphat ır Base C_2H_5N]. Das Pseudolecithin des Triton entwickelt beim rhitzen Aethylcarbylamin, beim Stehen an der Luft nimmt es 'asser auf und spaltet sich in Alanin und Ameisensäure; es irde demnach Aethylcarbylamincarbonsäure = α-Isocyanpropionsäure

$$I_3 - CH\langle {N = C \atop CO - OH}$$

enthalten. Nach der krampferregenden irkung, welche Vulpian beim Gift von Salamandra maculata d Bert beim Scorpiongift beobachteten, nimmt Verf. hier eine Ver-ıdung des Amylcarbylamin an. Die Carbylamine der niederen .eder der fetten Reihe und ihre Carbonsäuren wirken wenig krampf-egend; sie sind starke systolische Herzgifte. Dampf von Methyl-rbylamin wirkt bei der Einathmung nach Verf. giftiger als sserfreie Blausäure. Herter.

213. R. Norris Wolfenden: Ueber gewisse Bestandtheile r Eier von Rana temporaria [1]. 1) Die schleimige Hülle der Eier steht bekanntlich aus Mucin [vergl. Giacosa, J. Th. **12**, 327]. Die ' die gewöhnliche Weise dargestellte Substanz ist fällbar durch Blei-ıtat, nicht durch Gerbsäure oder etwas Essigsäure und Ferrocyankalium. wird von saurer Pepsinlösung verdaut, so dass sie ihre Fällbarkeit liert und Peptonreaction gibt. Starke Schwefelsäure liefert beim chen Tyrosin. — Beim Kochen mit Kalilauge erhielt Verf. kein 'rocatechin (Obolensky, J. Th. **1**, 21, erhielt dasselbe aus bmaxillardrüsenmucin). Die durch Kochen mit verdünnter Schwefel-ıre während 20 Min. erhältliche reducirende Substanz krystal-.rt in Rhomben, löst sich leicht in heissem, schwieriger in kaltem ısser, nicht in absolutem Alcohol; sie ist nicht gährungsfähig. Sie sitzt einen süssen Geschmack, ist aber kein Kohlehydrat, da sie ickstoff enthält [vergl. Obolensky, l. c., Gamgee, text book the physiological chemistry of the animal body **1**, 259, London 1880]. Die Pigmente. Werden die durch Kalkwasser vom Mucin be-ıiten Eier der Pepsinverdauung unterworfen, so gibt der ungelöste

[1]) On certain constituents of the eggs of the common frog (Rana mporaria). Journ. of physiology **5**, 91—97.

Rückstand bei Digestion im Dunkeln an Aether einen orangegelben Farbstoff ab, der durch ein breites, aber nicht scharf begrenztes Absorptionsband bei F spectroscopisch charakterisirt wird (Vitello-Lutein, wie es scheint, identisch mit Kühne's Liprochrin). Der in Aether, Alcohol etc. unlösliche schwarze oder braunschwarze Rückstand (Vitello-Melanin, Fuscin von Kühne, Pigmentum nigrum von Hodgkinson und Sorby) löst sich in heisser Kalilauge; durch starke Salpetersäure wird er erst grünlich braun gefärbt und schliesslich entfärbt ebenso wie durch Chlor, Brom oder schweflige Säure. Herter.

214. **Th. Weyl: Physiologische und chemische Studien an Torpedo**[1]. Stoffwechsel des electrischen Organes. Von einem Thiere wurde ein Organ sofort entfernt, das andere 1 St. lang durch Wechselströme gereizt, alsdann von beiden durch 3maliges Ausziehen mit absolutem Alcohol, Verdampfen desselben und Trocknen des Rückstandes bei 50° das Alcoholextract bestimmt. Verf. fand so 7,35—8,43 % Alcoholextract, ohne dass aber irgend eine Gesetzmässigkeit bemerkbar gewesen wäre. Die mit Alcohol erschöpften Organe wurden 3 Mal mit je 400 CC. Wasser ausgekocht (die beiden ersten Auszüge reagirten stets sauer, der Rückstand alkalisch), die Lösungen verdampft und der Rückstand bei 110° getrocknet und gewogen. Derselbe diente zur Bestimmung der Asche und der darin enthaltenen Phosphorsäure. Folgende Tabelle gibt die gefundenen Werthe, wobei g gereizt, n nicht gereizt bedeutet.

	Zustand des Organes.	Wasserextract in Procent des frischen Organes.		
		Rückstand.	Asche.	P_2O_5
I.	n . . .	1,64	0,34	0,106
	g . . .	1,97	?	0,118
II.	n . . .	1,31	0,36	0,068
	g . . .	1,65	0,34	0,107
III.	n . . .	1,58	0,36	0,071
	g . . .	1,37	0,34	0,093
IV.	n . . .	1,75	0,32	0,125
	g . . .	1,75	0,31	0,137

[1]) Du Bois-Reymond's Archiv, physiol. Abth., 1884, pag. 316—324.

Daraus folgert Verf.: Das Wasserextract des gereizten Organes nimmt gegen das nichtgereizte zu (Ausnahme III), letzteres enthält mehr Salze; im gereizten Organe findet sich constant mehr Phosphorsäure.

Andreasch.

215. **Ch. Richet: Ueber die Diastasen bei den Fischen**[1]. R. hat früher [Archiv de physiol. 1882, pag. 536] gezeigt, dass bei den Haifischen nicht der Magensaft, wohl aber das Pankreas und die peritoneale Lymphe und manchmal auch die Cerebrospinalflüssigkeit deutlich Stärkekleister saccharificirt. Neuere Versuche lehrten, dass bei Karpfen und Schleien (Herbivoren) die Magenschleimhaut ebenso wie die Darmschleimhaut Diastase enthält [Luchau, Homburger, Centralbl. med. Wissensch. 1877, pag. 497, 561; J. Th. 7, 254]. Die peritoneale Lymphe wirkt hier auch stark diastatisch, manchmal auch die Galle. Dem Pankreas der Selachier entsprechende Drüsen finden sich im Mesenterium obiger Knochenfische zerstreut; R. fand dieselben diastatisch sehr wirksam (auch bei Zusatz von Natron salicylicum oder von Cyankalium). Die Gaumendrüse der Karpfen und Schleie ist nach R. ohne Wirkung [vergl. Krukenberg, J. Th. 8, 301].

Herter.

216. **P. Regnard: Ueber die Ausscheidung der Carbonate durch die Branchien**[2]. Fische geben nicht nur Kohlensäure, sondern auch kohlensaure Salze durch die Kiemen an das umgebende Wasser ab. Bei Erhöhung der Temperatur steigt die Ausscheidung der Carbonate ebenso wie die der Kohlensäure. Ein Fisch schied aus in 24 St.:

	Kohlensäure	
	frei.	in Carbonaten.
Bei 10⁰	840 Ccm.	30 Ccm.
» 25⁰	1440 »	218 »
» 30⁰	2664 »	880 »

Dass diese Ausscheidung durch die Branchien geschieht, geht aus einem Versuch hervor, in welchem ein Aal in ein umgekehrtes U-Rohr gesteckt wurde und dann der Kopf in ein Gefäss mit Wasser, der

[1] Des diastases chez les poissons. Compt. rend. soc. biolog. 1884, pag. 74—76. — [2] De l'excrétion des carbonates par les branchies. Compt. rend. soc. biolog. 1884, pag. 188—189.

übrige Körper in ein anderes Gefäss tauchte. Unter diesen Verhältnissen schied das Kopfende 127 Ccm. gebundene Kohlensäure aus.

Herter.

217. **Sydney Ringer: Ueber die Wirkung salziger Medien auf Fische**[1]. Verf. bespricht die einschlägige Literatur hauptsächlich nach Day (Fishes of Great Britain and Ireland) und beschreibt seine mit verschiedenen Fischen vorgenommenen Untersuchungen. Ellritzen (Leuciscus phoxinus L.) in wechselnder Zahl, meist zu je 6 in 1 Liter destillirtes Wasser gebracht, starben durchschnittlich nach 4 1/2 St. Wurden die Thiere unter denselben Umständen in destillirtem Wasser gehalten, dem Kalk-, Natron- oder Kalisalzlösungen (meist 1%) zugefügt waren, so lebten sie länger darin. Durch Zusatz von 10 bis 60 Ccm. Natriumchloridlösung (0,75%) wurde die mittlere Lebensdauer auf 11—30 St. erhöht, durch 20, 40 resp. 50 Ccm. Natriumbicarbonatlösung auf 16, 47 resp. 31 St., durch 10, 30, 50 resp. 60 Ccm. Kaliumchloridlösung auf 12, 17, 12 resp. 32 St., durch 10 resp. 20 Ccm. Calciumchloridlösung auf 24 resp. 26 St.; bei 60 Ccm. Calciumchloridlösung starben von 11 Fischen 9 im Mittel nach 90 St., während 2 bis zum 9. Tage lebten. Calciumchloridlösung wirkte am günstigsten, besonders in Gemeinschaft mit Natriumbicarbonatlösung; in einem mit je 20 Ccm. beider Lösungen versetzten Liter destillirten Wassers starb von 10 Fischen einer am 3. Tag, 2 am 17., und 7 lebten noch am 19. Tag. Noch etwas günstigere Resultate wurden durch Zusatz von Kaliumchlorid zu dem Gemisch der beiden Lösungen erhalten. Oefter überlebten in diesen Versuchen einzelne Fische ihre Gefährten längere Zeit; dieses Verhalten beruhte nicht auf einer Gewöhnung der betreffenden Individuen an das ungünstige Medium, sondern auf der Abgabe von das Wasser verbessernden Substanzen (Kalksalzen etc.) durch die in demselben gestorbenen Fische, wie verschiedene Versuche lehrten. Länger als Ellritzen lebten in destillirtem Wasser Aale und Goldfische; bei letzteren hatte schon der Zusatz von je 10 Ccm. Calciumchlorid- und Kaliumchloridlösung eine sehr günstige Wirkung. — Versuche, Ellritzen allmälig an salzärmere Lösungen zu gewöhnen, waren meist

[1]) Concerning the influence of saline media on fish etc. Journ. of physiol. 5, 98—115.

ne Erfolg, doch glückte es in einem Falle, einem Fisch, der anfängh auf 1 Liter Wasser 10 Ccm. Calciumchloridlösung und 5 Ccm. liumchloridlösung erhalten hatte, allmälig das Kaliumchlorid ganz entziehen und ihn so 35 Tage zu erhalten, davon 14 in der reinen rdünnten Calciumchloridlösung. In anderen Versuchen wurde der nfluss grösserer Mengen Calciumchlorid geprüft, welchen 2 Liter Wasser zugefügt wurden; je 12 Ellritzen dienten als Versuchsiere. Mit 200 Ccm. 5 %iger Calciumchloridlösung starben 2 Fische n 2. resp. 3. Tag, 10 waren am 14. Tag noch lebendig; mit 50 Ccm. 10 %iger Lösung starben alle gegen den 9. Tag; mit 00 Ccm. 10 %iger Lösung waren alle in 24 St. todt. — Durch Einingung von Eiern und Larven von Fröschen in bestimmte Salzungen konnte Verf. nicht nur das Wachsthum aufhalten, sondern ch monströse Entwicklung hervorrufen. Herter.

218. **Léon Frédéricq: Zusammensetzung der Salze des utes und der Gewebe der Seethiere**[1]. Das Blut der Seefische thält kaum mehr Salz als das Blut der Süsswasserfische; in dem Blut nes grossen Haifisches fand F. nur 1,3 % lösliche Salze; auch ist das leisch nicht besonders salzig [Almén, J. Th. 7, 308]. Dagegen igt das Blut niederer Thiere eine grosse Abhängigkeit vom Salzgehalt s Wassers, in welchem sie leben, wie folgende an Crustaceen sgeführte Bestimmungen zeigen:

Species.	Lösliche Salze des Blutes.	Beschaffenheit des Wassers.	
		Dichtigkeit.	Salzgehalt.
Astacus fluviatilis . .	0,94 %	—	Süsswasser
Carcinus maenas . . .	1,48 »	?	Brackwasser
» » . . .	1,65 »	1,007	ca. 0,9 %
» » . . .	1,56 »	1,010	» 1,3 »
» » . . .	1,99 »	1,015	» 1,9 »
» » . . .	3,001 »	1,026	3,40 »
» » . . .	3,007 »	—	3,40 »

[1]) Composition saline du sang et des tissus des animaux marins. Libre bilaire de la soc. de méd. de Gand 1884, pag. 9. Aus dem physiol. Laborat. er Universität Lüttich, z. Th. mit Material aus dem Laborat. f. experim. ologie Roscoff.

Species.	Lösliche Salze des Blutes.	Beschaffenheit des Wassers.	
		Dichtigkeit.	Salzgehalt.
Homarus vulgaris . .	3,040 %	1,026	3,41%
Platycarcinus pagurus .	3,101 »	1,026	3,40 »
» » .	3,104 »	1,026	3,40 »
Palinurus vulgaris . .	2,9 »	1,026	3,40 »
Maja squinado . . .	3,045 »	1,026	3,40 »
» » . . .	3,37 »	?	3,9 »

Der Salzgehalt des Crustaceenblutes folgt den Schwankungen in der Zusammensetzung des Mediums, doch so, dass derselbe in sehr salzarmem Wasser über dem des Mediums, in sehr salzreichem unter dem des Mediums sich hält. Aehnlich wie die Crustaceen verhalten sich die Mollusken. Die festen Gewebe der niederen Seethiere sind nicht so salzig als das Blut. Muskeln von Homarus enthielten 1,127 %, solche von Haliotis 1,95 % lösliche Salze. Herter.

219. **O. Kellner: Chemische Untersuchungen über die Entwicklung und Ernährung des Seidenspinners (Bombix Mori[1]).** Einige Untersuchungen über diesen Gegenstand sind bereits von Eug. Peligot ausgeführt worden, und zwar einerseits mit Bezug auf die Betheiligung der mineralischen Bestandtheile der Maulbeerbäume an den verschiedenen Producten einer Aufzucht von Seidenraupen[2]), andererseits in Hinsicht auf die vier Organogene[3]). — Die vorliegenden Untersuchungen wurden nach folgendem Plane ausgeführt. Eine Anzahl Raupen wurden von dem Ausschlüpfen aus den Eiern an bis zur Verpuppung mit gewogenen Futtermengen gefüttert, und das Futter, sowie die Raupen zu verschiedenen Zeiten ihrer Entwicklung analysirt. Als Abschnitt in dem Leben der Raupe wurden die vier Zeitpunkte der Häutung betrachtet. Als fünfter Abschnitt wurde die Zeit gewählt, zu welcher die Raupen spinnreif sind, als sechster das Stadium, in welchem die Puppen im Cocon soeben hart geworden sind, und als siebenter das Ausschlüpfen der Schmetterlinge aus dem Cocon. Futterrückstände und Kothballen wurden für sich gesondert untersucht. — A. Die Zusammensetzung des Futters, der Futterreste und Excremente. Aus den Analysen des Futters geht hervor, dass an

[1]) Landw. Versuchsstat. **30**, 59. — [2]) Mémoires de la société imp. et centr. de l'Agriculture 1883. — [3]) Compt. rend. 1865, **61**, 866.

den Maulbeerblättern nahezu dieselben Verhältnisse wie bei anderen Blättern zu beobachten sind. Sie bewahrten den Charakter eines überaus kräftigen, zarten Futters für eine sehr lange Zeit und übertrafen die meisten Leguminosensamen durch ihren Reichthum an Eiweiss und Fett. — Die Futterrückstände liessen sich in den ersten drei Perioden nicht von den Kothballen trennen. In den letzteren liessen sich verhältnissmässig leicht harnsaure Salze nachweisen. Ammoniak war nur in sehr geringen Mengen vorhanden; ebenso gelang es nicht Harnstoff in den Excrementen aufzufinden, weshalb Verf. berechtigt zu sein glaubt, die Harnsäure als das alleinige Product der regressiven Metamorphose der Eiweisskörper zu betrachten. — Verglichen mit der Zusammensetzung des Futters sind die Rückstände incl. Excremente durchweg ärmer an Gesammtstickstoff und Eiweiss, sowie an Fett; sie besitzen jedoch einen höheren Gehalt an Rohfaser und Mineralstoffen, während der Gehalt an stickstofffreien Extractstoffen wenigstens innerhalb der drei ersten Perioden von dem der Blätter nicht erheblich abwich. Die Menge der Harnsäure scheint sich, in Anbetracht der geringen Kothausscheidung während des jugendlichen Zustandes der Raupen, allmälig im Verlaufe des Versuches verringert zu haben. — B. Die Verdauung des Futters. Die Menge des verabreichten wasserfreien Futters und der Rückstand incl. harnsäurefreie Excremente stellte sich auf folgende Zahlen pro 1000 Raupen.

Periode	I.	II.	III.	IV.	V.
Futter in Gramm . . .	19,21	72,54	241,80	948,51	3843,50
Rückstände + Excremente in Gramm	17,00	62,46	199,70	823,12	3252,06

Hiernach wurden folgende Mengen Trockensubstanz verdaut:

Periode	I.	II.	III.	IV.	V.
In Gramm	2,21	10,08	42,10	125,39	591,44

Die Mengen der verdauten Trockensubstanz verhielten sich demgemäss in den einzelnen Perioden wie

I. II. III. IV. V.
1 : 4,56 : 19,05 : 56,7 : 267,6

und das Verhältniss der vorangehenden Periode zu der jemalig folgenden wie

1 : 4,56 : 4,18 : 2,98 : 4,72

Von dem den Raupen dargebotenen Futter gelangte immer nur ein geringer Theil, $^1/_6$—$^1/_8$, zur Verdauung. Unter den verdauten Futter-

bestandtheilen nehmen die stickstofffreien Extractbestandtheile ihrer Menge nach ausnahmslos die erste Stelle ein; sie werden jedoch nahe erreicht von den eiweissartigen Stickstoffverbindungen. — Die Raupen besitzen kein Verdauungsvermögen für Rohfaser; Eiweiss und Fett wurden in grossen Mengen verdaut. Die stickstoffhaltigen Substanzen nicht eiweissartiger Natur wurden nur in verschwindend kleinen Mengen resorbirt. Die stickstofffreien Extractstoffe gelangten in erheblich geringerem Umfange zur Verdauung, als bei den wiederkäuenden Thieren für die meisten Futtermittel gefunden wird. — C. Die Zusammensetzung der thierischen Producte. Die Seidenraupen bestehen nur zu $^1/_4$ ihres Gewichtes aus fester Substanz. Die eben aus dem Ei geschlüpften Raupen sind sehr fettreich, verlieren während der ersten Tage ihres Lebens beträchtlich davon und werden reicher an Asche, während in der letzten Periode des Raupenstadiums der Ansatz resp. die Bildung von Fett im Verhältniss zu den anderen Stoffen ziemlich gesteigert ist. Das Eiweiss nimmt seiner Menge nach constant ab, das Chitin ebenso, während die nichteiweissartigen stickstoffhaltigen Substanzen allmälig ansteigen. — D. Die quantitativen Veränderungen des Lebend- und Trockengewichtes während der Entwickelung des Seidenspinners. Die spinnreifen Raupen haben ihr Lebendgewicht fast um das 5400 fache, das Trockengewicht um das 4500 fache ihres ursprünglichen Gewichtes vermehrt. — Das Lebendgewicht der spinnreifen Raupen verhält sich zu dem der Puppen wie 1 : 0,52; das Trockengewicht wie 1 : 0,74. Die Puppe excl. Cocon steht zu dem fertigen Schmetterling in einem Verhältniss der Lebendgewichte wie 1 : 0,49 und der Trockengewichte wie 1 : 0,65; das der Raupen zu dem des Schmetterlings wie 1 : 0,23, das Trockengewicht wie 1 : 0,33. — Der grösste Theil der Lebendgewichtzunahme ist auf einen Ansatz von Wasser zurückzuführen. Die festen Bestandtheile, um welche die Raupe ihren Körper vermehrt, bestehen grösstentheils aus Eiweiss. Am Aufbau im letzten Entwicklungsstadium nehmen Fett und Extractstoffe Theil. Stickstofffreie Extractstoffe wurden während der Verpuppung zu $^3/_4$ zerstört und schützten das Körperfett, das während des Ueberganges der Raupe in den Schmetterling zu $^1/_3$ verbraucht wurde. — Ueber die Hälfte der Eiweisskörper der spinnreifen Raupe wurde zur Bildung von Seidensubstanz verwendet, die andere Hälfte ging in die Puppe über. — Der fertige Schmetterling scheidet beim Austritt aus dem Cocon die

iweisszersetzungsproducte aus. Von 100 Theilen der verdauten Trocken-ubstanz und der organischen Stoffe wurden zum Aufbau des Raupen-örpers verwendet:

In Periode	I.	II.	III.	IV.	V.	Im Durchschnitt des ganzen Versuches.
Trockensubstanz . .	29,4	28,9	27,2	37,8	63,3	56,6
Organische Substanz	27,5	27,0	25,3	35,7	61,9	55,0

Die Berechnung über Aufnahme, Ansatz und Ausscheidung des gebundenen Stickstoffes ergab:

In Periode	I.	II.	III.	IV.	V.
Im Futter . . .	1,0108	3,4623	11,2194	42,2467	153,7401
In Rückständen + Excrementen	0,9307	3,1120	9,8810	36,5738	118,5711
Differenz:	0,0801	0,3503	1,3384	5,6729	35,1690
Im Körper angesetzt . . .	0,0789	0,3502	1,3384	5,6683	35,1497
Verlust:	0,0012	0,0001	—	0,0046	0,0193

ie Seidenraupen setzen demnach aus den stickstoffhaltigen Verbindungen res Körpers und des Futters weder gasförmigen Stickstoff in Freiheit, och spalten sie flüchtige Stickstoffverbindungen aus demselben ab. o folgerte auch schon Peligot. — In der fünften Periode wurde n Fettansatz = 64,04 Grm. gefunden, während aus dem Futter nur 2,79 Grm. resorbirt wurden. Der Ueberschuss von 31,25 Grm. musste ch von irgend einer Veränderung der Nahrungs- oder Körperbestand-eile herleiten lassen. 61,12 Grm. Eiweiss wurden in der fünften eriode zersetzt und da der Henneberg'sche Factor, der unter nahme, dass Harnstoff das letzte Zersetzungsproduct des Eiweisses sei, rechnet ist, auf den vorliegenden Fall nicht anwendbar, weil Harn-ure als Endproduct auftrat, so führte Verf. eine der Henneberg'-hen analoge Berechnung aus und kam nahe dem v. Voit'schen actor 40,1 Grm.[1]). — Bei Anwendung dieser Zahl ergeben sich 4,51 Grm. Fett aus 61,12 Grm. Eiweiss. 6,74 Grm. oder 10,5 % s in der fünften Periode im Raupenkörper abgelagerten Fettes bleiben emnach ungedeckt und müssen durch Umwandlung stickstofffreier

[1]) Zeitschr. f. Biologie 5, 115.

Körper gedeckt worden sein. — Der von Henneberg, Kern und Wattenberg, Soxhlet und B. Schulze an Schafen, Schweinen und Gänsen gefundenen Thatsache einer Fettbildung aus stickstofffreien Stoffen reiht sich auch der Beweis an, dass bei niederen Organismen und stickstoffreicher Nahrung derselbe Vorgang stattfindet. — Von den stickstofffreien Extractstoffen wurden in der fünften Periode 20,2 % im Körper abgelagert und ein weiterer Theil zur Fettbildung verwendet. — Aus dem Vergleich der Mengen von verdaulichen Futterbestandtheilen zur Production von 1 Kgrm. Körpertrockensubstanz, der Zusammensetzung von 1 Kgrm. angesetzter und der Mengen der bei der Production zersetzter Körpertrockensubstanz geht hervor, dass der Stoffwechsel, wie schon Regnault und Reiset beobachteten, im Körper der Insecten ein intensiverer ist als bei anderen niederen Thieren. — E. Der Mineralstoffumsatz. Verf. beschränkte seine Untersuchungen aus verschiedenen Gründen auf die zwei letzten Perioden. Der Hauptmenge nach wurden Kalk, Magnesia, Phosphorsäure und Kieselsäure, Kali nur in untergeordneter Menge zum Körperaufbau verwendet. Die Maulbeerblätter enthielten Mineralsubstanzen in genügender Menge, um den Bedarf der Raupen an solchen zu decken. — Die in der Literatur vorhandenen Aschenanalysen der Asche spinnreifer Seidenraupen zeigen so grosse Differenzen, dass sich zwischen diesen und der obigen Untersuchung kein Vergleich ziehen liess. Soxhlet.

220. **Johannes Frenzel: Ueber die Mitteldarmdrüse der Crustaceen**[1]. Max Weber[2]) gab an, dass die sogen. „Leber" der Crustaceen (von ihm „Hepatopankreas" genannt) sowohl wie eine Verdauungsdrüse als auch wie eine echte Leber functionire; ersteres wurde von den Autoren bestätigt, letzteres dagegen nicht. Verf. gibt Beschreibung und Abbildung des Baues des fraglichen Organes. Bei den meisten Crustaceen finden sich nach den Angaben der Autoren zwei Arten Zellen, von denen die einen meist als Fettzellen („Leberzellen", Weber), die anderen von Meckel als „bilinhaltige", von Lereboullet als „cellules biliaires", von Frey und Leukart als „Zellen mit

---

[1]) Mittheil. a. d. zoolog. Stat. Neapel 1883, Heft I, pag. 50—101. — [2]) Ueber den Bau und die Thätigkeit der sogen. Leber der Crustaceen. Archiv f. mikrosc. Anatomie **17**, 385.

wasserklarem Inhalt“, von Weber als Fermentzellen bezeichnet wurden. Den Fettzellen schrieben Frey und Leukart, sowie auch Weber zugleich die Bildung des Farbstoffes zu, während P. Mayer[1]) bei den Caprelliden die Fetttropfen innerhalb der Fettzellen als farblos beschrieb, in den Fermentzellen dagegen einen stark gefärbten, nicht flüssigen Secretballen fand. Verf. constatirte ähnliche Verhältnisse bei verschiedenen Gattungen von Decapoden und bei Squilla. Die Fettzellen besitzen die Form langgestreckter Cylinder; die darin enthaltenen Fetttröpfchen sind meist gänzlich farblos (Squilla, Maja, Scylarus, Callianassa, Lysmata, Gebia, Crangon, Carcinus, Palinurus, Pilumnus, Gonoplax). Häufig sind dieselben auch bräunlich oder gelb gefärbt (Pisa, Palinurus), doch nie bei allen Zellen eines Drüsenschlauches. Sie lösen sich in Aether und in Chloroform und werden durch Osmiumsäure oder Jodtinctur braun gefärbt. Die Fettzellen scheiden nach P. Mayer das Fett in Tropfenform ab, und es gelangt so in das Secret, in welchem es eine braune Farbe annimmt. Die Fermentzellen besitzen eine mehr kugelige Gestalt; sie enthalten auch bei den Decapoden einen grossen rundlichen Ballen mit körnigem meist hell- oder dunkelbraun gefärbtem Inhalt, welcher die Farbe der Drüse bedingt; bei Dromia ist derselbe zuweilen braunschwarz, bei Scyllarus braun oder grün, bei Palaemon serrat. und spec. grün. Bei hungernden Thieren verschwinden die gefärbten Körnchen. Bei vielen Decapoden enthalten die Fermentzellen lange feine Nadeln, unlöslich in absolutem Alcohol, Aether, verdünnter Essigsäure, schwerlöslich in Wasser und concentrirter Essigsäure, leichter in Kalilauge, wässeriger und alcoholischer Ammoniaklösung und in Salpetersäure. Dass es sich hier um Tyrosin handelte, zeigte die mit Unterstützung von Th. Weyl ausgeführte Untersuchung der Mitteldarmdrüse von Maja. Die mit absolutem Alcohol und Aether ausgezogene Drüse wurde mit 30 %igem Alcohol extrahirt; das Extract lieferte beim Eindampfen reichlich Krystalle, welche sich wie die oben beschriebenen verhielten und die Scherer'sche Reaction gaben. Die Drüse enthält ferner Leucin und Cholesterin, einige Male fanden sich kleine würfelförmige Krystalle, unlöslich in Wasser. Bei der Secretbildung lösen sich die Fermentzellen ab und zerfallen. Bei

---

[1]) Die Caprelliden des Golfes von Neapel, Leipzig 1882, pag. 155.

hungernden Thieren finden sich dieselben nur spärlich. Das Secret setzt auf Zusatz von Ammoniak Krystalle von Ammoniummagnesiumphosphat, auf Zusatz von Schwefelsäure solche von Calciumsulfat ab. Das Glycerinextract der Drüse wirkt tryptisch auf Fibrin. — Gallenfarbstoff, Gallensäuren, sowie Glycogen waren in der Drüse nicht nachgewiesen. Ueber die Isopoden liegen einschlägige Untersuchungen von Weber vor, doch beziehen sich dieselben nur auf Land- und Süsswasser-Isopoden. Verf. fand bei den Isopoden des Salzwassers in der Mitteldarmdrüse nur eine Art Zellen in verschiedenen Entwicklungsstufen. Die reifen Zellen enthalten mehr oder weniger gefärbte (grünlichgelb oder bräunlichgelb) Fetttropfen, ferner ebenso gefärbte Krystalle (Doppelpyramiden), in Essigsäure quellend, löslich in Säuren und Alkalien (Bellonci, Emery) und schliesslich Granula, die ebenfalls oft gefärbt sind. — Von den Amphipoden stimmt die Mitteldarmdrüse bei Crevettinen und Caprelliden nahe mit derjenigen der Decapoden überein; den Phronimiden fehlt eine ausgebildete Mitteldarmdrüse (Claus[1]); die dieselben ersetzenden Aussackungen des „Magendarms" besitzen nur eine Zellenart wie die Drüse der Isopoden. Herter.

221. **C. Fr. W. Krukenberg: Ueber das Corneïn**[2]. In den Chitinen und besonders in der grossen Summe von Stoffen, welche als Conchioline bezeichnet werden, bietet uns der Organismus niederer Thiere zahlreiche Producte, welche sich als intermediäre Glieder der bei den Wirbelthieren so unterschiedlichen Eiweiss- und Kohlehydratgruppe documentiren und durch deren Studium sich die chemische Verwandtschaft dieser beiden grossen Reihen thierischer wie pflanzlicher Stoffwechselproducte gewiss erfolgreich aufklären lässt. — Durch das Kühne'sche Reinigungsverfahren (successive Behandlung mit Pepsinsalzsäure und tryptischen Verdauungsflüssigkeiten) lässt sich aus der Gerüstsubstanz der Gorgoniden und Antipathiden ein hornartiger Rückstand gewinnen, der, aus den verschiedenartigsten Species dargestellt, eine übereinstimmende Zusammensetzung zeigt. Das Verhalten dieser von Valenciennes als Corneïn bezeichneten Substanz wurde vom Verf. schon früher beschrieben [J. Th. 11, 357]; sie liefert weder

[1]) Der Organismus der Phronimiden. Wien 1879. — [2]) Ber. d. d. chem. Gesellsch. 17, 1843—1846.

beim Eindampfen mit Salzsäure, noch beim Kochen mit verdünnter Schwefelsäure oder Digestion mit Lauge ein reducirendes Product und erinnert nur in wenigen Reactionen an die Eiweisskörper; beim Kochen mit concentrirter Salzsäure entsteht keine Rothfärbung, beim Erwärmen mit Salpetersäure löst sie sich zu einer rothbraunen Flüssigkeit und bei der Millon'schen Probe färbt sie sich nur schwach röthlich; beim Schmelzen mit Kali aber entsteht regelmässig Indol. Die übereinstimmenden Analysen des aus Rhipidogorgia flabellum, Gorgonia verrucosa und einer Antipathesspecies dargestellten, bei 120° getrockneten Corneïns führen zur Formel $C_{30}H_{44}N_9O_{13}$.

Andreasch.

222. **J. Thoulet: Ueber die Kiesel-Spicula lebender Schwämme**[1]. Die von A. Milne-Edwards gesammelten Spicula waren isotrop und besassen ein spec. Gewicht von 2,0361 (= dem des Opal); sie decrepitirten in der Hitze und verloren dabei 13,18 resp. 12,86 % Wasser. Sie lösten sich leicht in allen Lösungsmitteln der Kieselsäure; mit Salpetersäure gekocht und dann geglüht, lösten sie sich ohne Rückstand in Fluorwasserstoffsäure.

Herter.

223. **A. Certes: Ueber die Cultur, welche mit den von den Expeditionen des „Travailleur" und des „Talisman" gesammelten Wasserproben und Sedimenten unter Abhaltung der atmosphärischen Keime vorgenommen wurde**[2]. Nach den vom Meeresgrund heraufgebrachten Sedimenten zu urtheilen, scheinen daselbst keine Fäulnissprocesse vorzukommen. Verf. untersuchte daher, ob in den vom „Travailleur" und vom „Talisman" in Tiefen bis 5100 Meter gesammelten Wasserproben und Sedimenten sich Mikroben vorfanden, durch Culturversuche zu entscheiden. Von über 100 derartiger Culturversuche mit verschiedenen Nährlösungen, bei denen die Luft Zutritt hatte, blieben nur 4 steril; im Vacuum dagegen gelang keine Cultur; es würden sich demnach im Meere nur aerobische Mikroben finden, Bacillen, Mikrococcen, Vibrionen, Muce-

---

[1]) Sur les spicules siliceux d'éponges vivantes. Compt. rend. 98, 1000—1001. — [2]) Sur la culture, à l'abri des germes atmosphériques, des eaux et des sédiments rapportés par les expéditions du Travailleur et du Talisman, 1882—1883. Compt. rend. 98, 690—693. Aus Pasteur's Laboratorium.

dineen. In Wasser aus dem Sargassomeer (von Marquis de Folin gesammelt) fanden sich auch zahlreiche Amoeben und Flagellaten. — Zur Entscheidung der Frage, ob die in der Tiefsee unter hohem Wasserdruck lebenden Organismen sich gegen hohen Druck anders verhielten als die der Oberfläche, stellte C. mit Cailletet's, von Ducretet modificirtem Compressionsapparat Versuche zunächst an Infusorien an. Chlorophyllführende Flagellaten (Chlamydococcus pluvialis) wurden, nachdem sie 7 St. einem Druck von 100 Atmosphären und einige Augenblicke einem solchen von 300 Atmosphären ausgesetzt waren, lebend vorgefunden. Herter.

224. **P. Regnard: Notiz über die Lebensbedingungen in der Meerestiefe**[1]. 225. **Derselbe: Ueber die Wirkung hohen Druckes auf einige Lebenserscheinungen**[2]. Die an Bord des „Talisman" angestellten Beobachtungen zeigen, dass die Fauna der Tiefsee von der der Oberfläche verschieden ist; die Thiere der Oberfläche gehen nur bis etwa 2500 oder 3000 Meter. Um zu entscheiden, ob der hohe Wasserdruck in der Tiefe dieses Verhalten bedingt, setzte R. mittelst Cailletet's Apparat Fermente und verschiedene Süsswasser-Organismen einem bis 1000 Atmosphären betragenden Druck aus. Lösliche Fermente (Speichel und Pankreasdiastase, Invertin) wurden dadurch nicht beeinflusst. Bierhefe, 1 St. bei 1000 Atmosphären gehalten, zeigte darnach eine sehr verlangsamte Wirkung; bei 600 Atmosphären spaltete sie keinen Zucker; 1 St. nach Aufhebung des Druckes trat die Gährkraft wieder ein[3]. Süsswasseralgen entwickelten nach der Compression noch Sauerstoff im Sonnenlicht, starben aber 4 Tage darauf. 10 Min. lang bei 1000 Atmosphären gehaltene Samenkörner keimten nur langsam. Infusorien schienen ziemlich resistent gegen die Wirkungen des

[1]) Note sur les conditions de la vie dans les profondeurs de la mer. Compt. rend. soc. de biolog. 1884, pag. 164—168. Recherches expérimentales sur l'influence des très-hautes pressions sur les organismes vivants. Compt. rend. **98**, 745—747. (Aus dem physiol. Laboratorium der Sorbonne und dem laboratoire de physiologie maritime du Havre.) — [2]) Note relative à l'action des hautes pressions sur quelques phénomènes vitaux (mouvement des cils vibratoires, fermentation). Compt. rend. soc. de biolog. 1884, pag. 187—188. — [3]) Nach Melsens [Compt. rend. **70**, 629; **98**, 923] wird die Hefe durch 8000 Atmosphären Druck nicht getödtet, wohl aber durch Kohlensäure bei 25 Atmosphären.

ruckes, doch stellten Ciliaten (Vorticellen), 10 Min. bei 600 Atmohären gehalten, ihre Flimmerbewegung ein und begannen dieselbe erst ieder nach 1 St. Die Infusorien der Oberfläche würden demnach icht in der Tiefsee leben können, wenn nicht etwa eine allmälige cclimatisirung statthat. Mollusken stellten ebenfalls ihre Beegungen ein und erholten sich nur langsam an der Atmosphäre. Blutgel verfielen bei 300 Atmosphären auch in vollständige Bewegungssigkeit („latentes Leben"), welche 2 St. nach der Decompression hielt. Crustaceen (Gammarus, Daphnia, Cypris, stacus) wurden bei 600 Atmosphären sofort bewegungslos, erholten ch aber sehr schnell. In den Versuchen mit Fischen wurde die chwimmblase unter der Luftpumpe entleert, ehe die Compression egann (zur Vermeidung der sonst bei der Decompression eintretenden mbolien). Ein Goldfisch schien durch 100 Atmosphären Druck ntsprechend ca. 1000 Meter Meerestiefe) nicht beeinflusst, bei 00 Atmosphären zeigte er einen schlafähnlichen Zustand, bei 300 tarb er, bei 400 Atmosphären wurden die Muskeln starr. Frösche, eren Lungen ausgepumpt waren, verhielten sich ähnlich; dagegen aren Froschlarven resistenter. Bei 300 Atmosphären zeigten sie eine Einwirkung, bei 400 wurden sie bewegungslos, erhielten aber ach 4 St. ihre Bewegungsfähigkeit wieder. Tritonen überlebten uch eine Compression auf 400 Atmosphären; sie starben erst bei 600. 'roschschenkel zeigten nach Compression auf 100 Atmosphären eine erhebliche Veränderung, 200 Atmosphären setzten die Erregbarkeit erab und schwächten und verlangsamten die Contraction der Muskeln, ach 300 Atmosphären waren sie kaum erregbar, nach 400 vollständig tarr.

Herter.

226. **A. Certes: Ueber die Wirkung hohen Druckes auf die 'italität der Mikroorganismen des Süsswassers und des Meervassers** [1]. Druck von 100—300 Atmosphären wirkt auf Organismen er Oberfläche weniger schädlich als ein solcher von 400—450 tmosphären. Nicht nur die verschiedenen Species der Infusorien, ondern auch die verschiedenen Individuen zeigen abweichende Resistenz

[1]) Note relative à l'action des hautes pressions sur la vitalité des microrganismes d'eau douce et d'eau de mer. Compt. rend. soc. de biolog. 1884, pag. 220—222.

gegen die Druckwirkung. 100—300 Atmosphären während 7 St. waren ohne Einfluss auf Chlamydococcus pluvialis, tödteten aber andere Infusorien. 300 Atmosphären während 48 St. machten von Süsswasser-Infusorien Paramecium colpoda und Vorticellen bewegungslos und tödteten andere, von Meerwasserbewohnern tödteten sie Holosticha flava und Aetinophrys, während Euplotes charon und E. patella, sowie Pleuronema marin ihre Bewegungsfähigkeit behalten hatten. 520 Atmosphären während 36 St. wirkten sehr verschieden auf die einzelnen Individuen von Chlamydococcus, die zum Theil ihre Bewegung behielten; den Rotiferen nahmen sie auf $^{1}/_{4}$ St., den Tardigraden auf länger die Bewegungsfähigkeit. Milzbrandbacterien behalten nach 24stündigem Druck von 600 Atmosphären ihre ganze Virulenz, wie C. gemeinsam mit Roux feststellte. Herter.

227. P. Regnard: Wirkung hohen Druckes auf die Seethiere [1]. Die Seethiere der Oberfläche verhalten sich gegen hohen Druck wie die Süsswasserthiere. Asteriaden verfallen bei 1000 Atmosphären in hypnotischen Zustand und ihre Gewebe quellen hoch auf, sie kehren aber wieder zur Norm zurück, wenn der Druck nicht stundenlang eingewirkt hat; ähnlich verhalten sich Alcyonarien und Actinien. Ascidien, Anneliden (Nereiden, Serpulaceen) und Mollusken (Muscheln und Schnecken) zeigen vor dem Tode ebenfalls einen hypnotischen Zustand. Die Crustaceen verhalten sich ebenso; selbst 800 Atmosphären bewirken noch nicht sofortigen Tod. Krabben vertragen gut 600 Atmosphären, nicht aber Pagurus Bernhardus, welcher am hinteren Theil des Körpers keine Schale hat; sofort nach der Häutung sind auch die Krabben weniger resistent. Gewisse Meerfische, welche keine Schwimmblase haben, lassen sich gut durch Druck hypnotisiren, Süsswasserfische sterben fast immer durch die bei der Decompression im Blute auftretenden Luftblasen, doch gelang die Hypnotisirung mit nachfolgender Erholung auch bei einem kleinen Süsswasseraal. Herter.

---

[1]) Effet des hautes pressions sur les animaux marins. Compt. rend. biolog. 1884, pag. 394—395.

IV. Oxydation, Respiration, Perspiration.

Uebersicht der Literatur
(einschliesslich der kurzen Referate).

. *J. Eröss, über den Einfluss der äusseren Temperatur (der künstlichen Erwärmung und Abkühlung) auf die Körperwärme, Puls und Respiration und über die praktische Anwendung der künstlichen Wärme. Prager Zeitschr. f. Heilk. 5, 317—382.

*Eugène Gley, Einfluss der geistigen Arbeit auf die Körpertemperatur. Compt. rend. soc. biolog. 1884, pag. 265—270. Verf. constatirte mittelst eigenthümlich geformter Thermometer beim Lesen im Bett eine geringe Erhöhung der Temperatur im Anus.
Herter.

*Ch. Richet, über die Wirkung des Gehirns auf die Temperatur. Compt. rend. soc. biolog. 1884, pag. 209—210.

*Ch. Richet, über den Einfluss der Gehirnverletzungen auf die Temperatur. Compt. rend. 98, 827—829.

*A. d'Arsonval, neue calorimetrische Methode, welche auf den Menschen anwendbar ist. Compt. rend. soc. biolog. 1884, pag. 651—654.

*Ch. Richet, über eine neue calorimetrische Methode. Compt. rend. soc. biolog. 1884, pag. 655—657.

*Ch. Richet, das Hebercalorimeter und die Wärmeproduction. Compt. rend. soc. biolog. 1884, pag. 707—715.

*A. d'Arsonval, Untersuchungen über thierische Calorimetrie. Compt. rend. soc. biolog. 1884, pag. 721—726, 763—767.

28. G. Kempner, neue Versuche über den Einfluss des Sauerstoffgehaltes der Einathmungsluft auf den Ablauf der Oxydationsprocesse im thierischen Organismus.

29. K. B. Lehmann, über den Einfluss des comprimirten Sauerstoffes auf die Lebensprocesse der Kaltblütler und einige Oxydationsvorgänge.

30. Th. Rumpf, Untersuchungen über die Wärmeregulation in der Narkose und im Schlaf.

31. N. Simanowsky und C. Schoumoff, über den Einfluss des Alcohols und des Morphiums auf die physiologische Oxydation.

32. E. Hess und B. Luchsinger, Toxicologische Beiträge (Einfluss der Erwärmung auf die Wirkung verschiedener Gifte).

33. N. Zuntz, über die Benutzung curaresirter Thiere zu Stoffwechseluntersuchungen.

Cohnstein und Zuntz, Untersuchungen über die Athmung beim Säugethierfötus. Cap. V.

234. B. Tacke, über die Bedeutung der brennbaren Gase im thierischen Organismus.

*Ch. E. Quinquaud, ein Wort über das Paraldehyd. A. Hénocque, über den Einfluss des Paraldehyds auf die Wärmebildung, die Sauerstoffbindung durch Hämoglobin und den Stoffwechsel. Ch. E. Quinquaud, über die Wirkung des Paraldehyd. Compt. rend. soc. biolog. 1884, pag. 142—143, 146—148, 215—216. Das Paraldehyd setzt nach Q. und H. die Körpertemperatur herab. Zugleich bewirkt es, wie aus Q.'s Bestimmungen hervorgeht, bedeutende Verminderung der Kohlensäureausscheidung. Ein Hund, welcher vor der intravenösen Injection von 8 Ccm. Paraldehyd in 12 Min. 5,5 Grm. Kohlensäure ausschied, exspirirte in derselben Zeit 3/4 St. nach der Injection nur 1,96 Grm.; in Versuch d war die für 10 Min. bestimmte Kohlensäureausscheidung 4 St. nach der Injection von 21 Ccm. Paraldehyd von 4,20 auf 1,52 Grm. gefallen. Der Tod erfolgt nach Q. durch Stillstand der Respiration, welche vor dem Tode in Q.'s Versuchen beschleunigt, in H.'s verlangsamt war. Der Sauerstoffgehalt des Blutes wird nach Q.'s Bestimmungen meist nicht erheblich und nicht regelmässig durch das Paraldehyd herabgesetzt, regelmässig dagegen der Kohlensäuregehalt. Ausserhalb des Körpers beobachtete Q. Bildung von Methämoglobin im Blute. Nach H. wirkt die vorgängige Paraldehydinjection der Giftwirkung des Natriumnitrit entgegen, wie sie nach Dujardin-Beaumetz auch der Strychninvergiftung entgegenwirkt. Herter.

*Henri Stassano, neue Untersuchungen über den Schlaf. Compt. rend. soc. biolog. 1884, pag. 196—197. Verf. stellte seine Untersuchungen an Zeisigen an, welche Abends in einen hermetisch verschliessbaren Kasten von 18 Liter Inhalt gebracht wurden. Die Thiere schliefen um so eher ein, je mehr Kohlensäure zugegen war (es wurden 1 bis 14 Cgrm. Calciumcarbonat in dem Kasten zersetzt), auch Erhöhung des Luftdruckes wirkte beschleunigend. Durch Ventilation des Kastens mit kohlensäurefreier Luft und noch mehr durch Einleiten von Sauerstoff wurde das Einschlafen verzögert. Herter.

*Bochefontaine, Wirkung der Salicylsäure auf die Respiration beim gesunden Thier und besonders beim Menschen während des typhösen Fiebers. Compt. rend. soc. biolog. 1884, pag. 412—415.

*Ch. Richet, über den Einfluss der Wärme auf die Respiration und die Wärme-Dyspnöe. Compt. rend. 99, 279—282. Compt. rend. soc. biolog. 1884, pag. 548—551. R. unterscheidet eine centrale und eine reflectorische Wärme-Dyspnöe. Erstere wird durch Steigerung der Körpertemperatur erzeugt, z. B. durch Tetanus in Folge fortgesetzter electrischer Reizung; sie beginnt bei einer Körper-

temperatur von 40,5°. Die reflectorische Wärme-Dyspnöe wird durch Steigerung der Temperatur der umgebenden Luft hervorgebracht; sie tritt am Hund, aber nicht am Menschen auf, bei normaler Körpertemperatur. Sie dient zur Abkühlung; wird sie durch Verengerung der Luftwege verhindert, so steigt die Temperatur des Thieres; ebenso wirkt Chloral (nicht Morphium), welches gegen die centrale Dyspnöe fast wirkungslos ist. Auch Berührung mit kaltem Wasser hebt die reflectorische Dyspnöe auf, nicht aber die centrale, so lange die Körpertemperatur erhöht bleibt. Herter.

*Gréhant und Quinquaud, über die Wirkungen der Einblasung comprimirter Luft in die Lungen. Compt. rend. 99, 806—808.

5. E. Peiper, über die Resorption durch die Lungen.

*Alfred Schlesinger, über die Ausscheidung der Kohlensäure bei tiefster Ausathmung in verdünnte Luft. Berliner klin. Wochenschr. 1884, No. 48 u. 49. Mit Hülfe des Waldenburg'schen pneumatischen Apparates, an dem gewisse Verbesserungen angebracht wurden, wurde gefunden, dass die ausgeathmete Luftmenge bei Verdünnung der Luft nicht oder nur unwesentlich zunimmt, dass dagegen der Kohlensäuregehalt der Exspirationsluft mit der zunehmenden Verdünnung ansteigt, bei Verdünnung um $^1/_{40}$ Atmosphärendruck um $^1/_{11}$—$^1/_6$. Bei jedem Versuche wurden 6 Exspirationen gemacht. Gruber.

*Albert Lilienfeld, Entgegnung auf Herrn Prof. Senator's Kritik meiner Untersuchungen über den Gaswechsel fiebernder Thiere.

*H. Senator, Replik auf vorstehende Entgegnung. Centralbl. f. d. med. Wissensch. 1884, No. 22. Polemik über die Frage der Steigerung der thierischen Oxydation durch das Fieber.

Ch. E. Quinquaud, die Sauerstoffinhalationen bei normalem Atmosphärendruck. Compt. rend. soc. biolog. 1884, pag. 687—694. Q. fand bei Hunden, welche 13—20 Min. lang reinen Sauerstoff einathmeten, die Temperatur, sowie die Puls- und Respirationsfrequenz und die Kohlensäureausscheidung herabgesetzt, den Sauerstoffgehalt des Blutes dagegen erhöht. Dabei war die Differenz zwischen dem Sauerstoffgehalt des arteriellen und dem des venösen Blutes geringer als normal, der Sauerstoffverbrauch also vermindert. — Bei einer Frau stieg nach Inhalation von 60 Liter Sauerstoff aus einem mit Ventilen versehenen Apparat der Sauerstoffgehalt des venösen Blutes von 12 auf 14,5%. Einathmung kleinerer Mengen Sauerstoff hatte beim Menschen keinen Erfolg. Herter.

6. L. Frédéricq, Einfluss der Veränderungen in der procentischen Zusammensetzung der Luft auf die Intensität des respiratorischen Gaswechsels.

7. N. Suchorsky, zur Lehre von der Wirkung verdichteter Luft auf die Respiration.

238. L. de Saint-Martin, Untersuchungen über die Intensität der chemischen Respirationserscheinungen in den sauerstoffreichen Atmosphären.

*E. Herter, über die Aufnahme des Sauerstoffes bei erhöhtem Procentgehalt desselben in der Luft (nach Versuchen von S. Lukjanow; siehe folgendes Referat). Fortschritte d. Medicin 1884, No. 8.

239. S. Lukjanow, über die Aufnahme des Sauerstoffes bei erhöhtem Procentgehalt desselben in der Luft.

240. M. Filipow, zur therapeutischen Bedeutung von Sauerstoff und Ozon.

*Speck, über pneumatische Behandlung in Verbindung mit Luftcuren. D. Archiv f. klin. Medicin **34**, 558—583.

241. G. Smirnow, über die Wirkung des Schwefelwasserstoffes auf den thierischen Organismus, nebst einigen Daten zur Pathologie des Cheyne-Stokes'schen Respirationsphänomens.

C. le Nobel, über die jodoformbildenden Körper in der Exspirationsluft der Diabetiker. Cap. XVI.

*F. Falk, über einen Fall von Kohlenoxydvergiftung. Eulenberg's Vierteljahrs. f. gerichtl. Medicin **40**, 279. Der 8 monatliche Fötus einer durch Kohlenoxyd getödteten Schwangeren war kohlenoxydfrei. Die Diffusion von Kohlenoxyd aus damit gesättigtem Blut durch thierische Membranen in gewöhnliches Blut erfolgt nur ausnahmsweise bei besonderer Dünne der betreffenden Membranen.

Gruber.

*A. P. Fokker, de hygieinische beteekenis van tabaksrook. Nederl. Tijdschrift voor Geneeskunde 1884, pag. 737; referirt Med.-chir. Rundsch. 1884, pag. 923. Im Tabaksrauch befindet sich Kohlenoxyd (5—10 %), und es gelang Verf. mittelst des modificirten Gruber'schen Verfahrens dasselbe im Blut von Thieren nachzuweisen, welche einige Zeit in einem beschränkten, mit Tabaksrauch gefüllten Raume gelebt hatten. Neben dem Kohlenoxyd kommen im Tabaksrauch auch sehr fein vertheilte Kohlenpartikelchen vor, welche Palladiumchlorid sehr leicht reduciren, durch Oxydation in den Lungenalveolen zu Kohlenoxyd verwandelt werden können und so den Gehalt des Blutes an Kohlenoxyd bei längerem Aufenthalt in einem mit Tabaksrauch erfüllten Raume noch vermehren können.

Stokvis.

*A. Vogel, über Cyannachweis. Sitzungsber. d. Acad. d. Wissensch. zu München 1884, pag. 286—292. Blausäure lässt sich im Tabaksrauch nachweisen, indem man letzteren durch Lauge leitet und diese hierauf mit neutralisirter Pikrinsäure versetzt, wodurch eine dunkelrothe Färbung eintritt.

Andreasch.

228. **G. Kempner: Neue Versuche über den Einfluss des auerstoffgehaltes der Einathmungsluft auf den Ablauf der xydationsprocesse im thierischen Organismus** [1]. Im Widerpruche mit der herrschenden Anschauung hatte Verf. bei zwei Versuchsihen [J. Th. 12, 368] gefunden, dass schon bei geringem Sinken des auerstoffgehaltes der Einathmungsluft der Sauerstoffverbrauch abnimmt. ie Versuche der ersten Reihe hatte Verf. an sich selbst mit Hülfe des reutler'schen Stickstoffinhalationsapparates angestellt, jene der weiten Reihe an kleinen Säugethieren und Vögeln in einem nach egnault-Reiset gebauten Respirationsapparate. Zur weiteren Beräftigung seines wichtigen Resultates hat Verf. neue Versuche an urarisirten Thieren unternommen. Die Thiere wurden durch den ehmann'schen Apparat zur Unterhaltung der künstlichen Respiration entilirt, der Sauerstoffconsum und die Kohlensäureabgabe wurden mit Hülfe des von Zuntz zu dem vorliegenden Zwecke modificirten veresserten Röhrig-Zuntz'schen Respirationsapparates [siehe diesen Band] gemessen. Die Kaninchen, welche seit 24 St. keine Nahrung rhalten hatten, wurden tracheotomirt und in ein Wasserbad verenkt, welches constant auf ca. 38,6° erwärmt wurde. Die Thiere thmeten zunächst an dem mit atmosphärischer Luft gefüllten Spirometer, bis die Temperatur constant geworden und etwa vorhandene Störungen beseitigt waren. Hierauf mussten sie aus dem anderen Spirometer Luft beziehen und den Sauerstoffgehalt derselben bis auf inen bestimmten Procentsatz verbrauchen. Dann wurde abermals umgeschaltet und atmosphärische Luft zugeführt u. s. w. Der Sauerstoffverbrauch wurde an einer Gasuhr alle 10 Min. abgelesen. Der Sauerstoffgehalt der Einathmungsluft wurde am Ende jedes Einzelversuches in einer dem Apparate entnommenen Probe nach Hempel's Methode bestimmt. Die Kohlensäure wurde in Kalilaugeventilen absorbirt. Zu ihrer Bestimmung wurden die Lauge und die ausgekochten Spülwasser aus den Ventilen gesammelt, auf 500 Ccm. mit ausgekochtem Wasser verdünnt und durch Normalsäure ihre Alkalescenz vor und nach Zusatz von Chlorbaryum titrirt. Die Differenz der Titrirungen ergab den Kohlensäuregehalt der Lauge.

---

[1] Du Bois-Reymond's Archiv f. Physiologie 1884, pag. 396—433.

I. Versuch ($6^1/_2$ St. Dauer).

O-Gehalt, Proc.	22,0	18,0	20,0	13,5
O-Verbrauch, Ccm. pro Min.	14,57	12,88	13,26	7,48

Das Thier verendete nach $6^1/_2$ St. Die letzte Zahl ist von der Erschöpfung des Thieres beeinflusst.

II. Versuch (7 St.).

O-Gehalt .	28,8	17,9	18,2	10,9	18,5	29,5
O-Verbrauch	12,42	10,96	11,82	10,36	10,59	11,17

Auch hier macht sich bei den letzten Versuchen die Ermüdung geltend.

III. Versuch ($11^1/_2$ St.; das Thier ist nicht curarisirt).

O-Gehalt . .	14,6	14,5	11,8	6,0	17,0	13,75	19,0
O-Verbrauch .	10,0	9,22	9,30	8,29	10,86	11,14	11,16
O-Gehalt . .	11,0	18,0	10,8	7,7	28,8		
O-Verbrauch .	11,06	12,53	10,95	8,8	13,51		

Bei den beiden folgenden Versuchen wurde wegen Undichtigkeit der Gasuhr der Sauerstoffverbrauch so gemessen, dass man die Zeit bestimmte, binnen welcher ein gewisses Volum des Gases verbraucht wurde.

IV. Versuch ($9^1/_2$ St.).

O-Gehalt . . .	16,0	15,6	16,5	13,3	16,0	15,0
O-Verbrauch . .	14,63	11,9	15,37	13,92	14,26	12,52
CO_2-Ausscheidung	—	—	14,39	—	13,408	11,09
O-Gehalt . . .	21,0	14,8	21,0	14,8		
O-Verbrauch . .	11,88	11,78	10,4	9,0		
CO_2-Ausscheidung	7,76	10,70	—	5,76		

Auch hier verdeckt die Erlahmung der Lebensenergie des Thieres vom 7. Versuche an den Einfluss des O-Gehaltes.

V. Versuch (4 St.).

O-Gehalt .	23,5	25,2	18,7	22,8	15,3	21,2	14,8
O-Verbrauch	20,99	19,87	18,36	20,61	16,49	22,90	15,8
CO_2-Bildung	23,93	17,70	15,27	16,65	—	16,09	13,91

Verf. schliesst aus seinen Versuchen, dass ein die Norm übersteigender Sauerstoffgehalt von 20—30 % keinen Einfluss auf den Verbrauch dieses

Gases hat. Dagegen hat schon ein geringes Sinken des Sauerstoffgehaltes um wenige Procente einen verminderten Consum zur Folge. Schon bei 18 % O ist die Abnahme des Verbrauches deutlich zu erkennen. Eine strenge Proportionalität zwischen Gehalt der Athemluft und Verbrauch existirt nicht und ist auch nicht zu erwarten. Doch erhebt sich bei Athmung in sauerstoffärmerer Luft der Verbrauch nie zu der bei der Norm zu erwartenden Höhe. Bei dieser verminderten Sauerstoffaufnahme kann es sich nur um eine Herabsetzung der Oxydationsprocesse handeln, die durch einen verminderten Sauerstoffgehalt des Blutes i. e. Sauerstoffreichthum der Blutkörperchen vermittelt wird. Der verminderte Sauerstoffgehalt kann bei den überaus günstigen Diffusionsbedingungen in der Lunge nicht von einer mit Abnahme des Partiardruckes eintretenden Verlangsamung der Diffusion des Sauerstoffes in's Blut herführen, sondern nur von einer dem geringeren Drucke entsprechenden geringeren O-Sättigung der Blutkörperchen. Obwohl das mittlere Venenblut noch recht ansehnliche Mengen von Sauerstoff enthält, ist es doch denkbar, dass schon ein geringfügiges Minus im Gehalte des arteriellen Blutes die Oxydationsprocesse beeinflusst. Aus gewissen Organen (Leber) fliesst das Blut bereits normaler Weise nahezu sauerstofffrei ab; in diesen kann ganz wohl schon bei geringer Abnahme der Zufuhr O-Mangel und damit Sinken der Oxydation eintreten. Ferner könnten manche Oxydationen einer relativ sehr hohen Sauerstoffspannung benöthigen. Verf. erinnert an den in gewöhnlicher Luft glimmenden, in reinem Sauerstoff brennenden Span und an die Beobachtung von Alex. Schmidt, dass im Erstickungsblute neben einigen Procenten Sauerstoff oxydable Substanzen vorhanden sind und die Oxydation der letzteren doch erst dann erfolgt, wenn ein Ueberschuss an Sauerstoff zugeführt wird. Die Kohlensäureausscheidung wird vom Sauerstoffgehalte in demselben Sinne wie der Sauerstoffverbrauch, doch in geringerem Maasse beeinflusst. Letzteres kann von der vom Sauerstoff unabhängigen Entstehung der Kohlensäure durch Spaltung und von den physikalischen Verhältnissen der Kohlensäureausscheidung in den Lungen herrühren. Ausser dem hohen theoretischen hat die vom Verf. ermittelte Thatsache auch vielfaches praktisches Interesse für Hygiene und Pathologie. Diesbezüglich sei auf das Original verwiesen, das auch Curventafeln zur Veranschaulichung der Resultate und die ausführlichen Versuchsprotocolle enthält.

Gruber.

229. **Karl B. Lehmann: Ueber den Einfluss des comprimirten Sauerstoffes auf die Lebensprocesse der Kaltblüter und einige Oxydationsvorgänge**[1]. Ausgeschnittene Froschherzen pulsiren in comprimirtem Sauerstoff von 10—13 Atmosphären bei Zimmertemperatur 8—9 St., bei 2—3° C. ca. 12 St. lang. Nach 24 St. aus dem Apparate genommen, beginnen die abgekühlten Herzen meist, und zwar oft binnen weniger Minuten, ihre regelmässigen Pulsationen wieder; die nicht abgekühlten zeigen auf Reize noch Erregbarkeit. Das Leben wird also im comprimirten Sauerstoff latent, ehe es erlischt. — In reinem Wasserstoff verhalten sich die Herzen ganz ähnlich; sie schlagen 4—5, bei Abkühlung 5—6 St. lang. Nach 24 St. sind sie mit und ohne Abkühlung todt. — Die Compression an sich (10—12 Atmosphären Stickstoff mit 1 Atmosphäre Sauerstoff) schädigt in vielen Fällen das Froschherz nicht. Der comprimirte Sauerstoff wirkt nur wie relativer Sauerstoffmangel; von einer eigentlichen Giftwirkung ist nichts zu bemerken. — Die unversehrten Frösche verhalten sich im comprimirten Sauerstoff genau so wie nach Aubert in reinem Stickstoff oder in stark verdünnter Luft. Es erfolgt successive Lähmung des Centralnervensystems, meist ohne Krämpfe, stets ohne erhöhte Reflexerregbarkeit (entgegen P. Bert, Pression barométrique). Bezüglich der Reihenfolge des Erlöschens der Thätigkeit der Organe siehe das Original. — Brüske Decompression nach längerer Compression führt zu reichlicher Gasentwickelung im Blute und in den Geweben der Kaltblütler, auch bei Anwendung eines nur 5 % Stickstoff enthaltenden Sauerstoffes. Das entwickelte Gas dürfte zum grössten Theil Sauerstoff sein. Die Decompressionskrämpfe des Frosches werden auf Rückenmarkszerreissungen durch Gasentwickelung zurückgeführt. — Abkühlung verlängert das Leben der Frösche in comprimirtem Sauerstoff ebenso, wie beim Aufenthalte in sauerstofffreien Gasen (Pflüger, Aubert). Noch nach 30stündigem Aufenthalte bei 12 Atmosphären findet vollkommene Restitution statt. Abgekühlte Winterschnecken vertragen die Compression ebenfalls viel länger als Sommerschnecken. — Im comprimirten Sauerstoff zeigt der Frosch genau dieselben Symptome wie im sauerstofffreien Gase. Ebenso sind die Erholungssymptome dieselben. — Da Gifte durch

[1]) Archiv f. d. ges. Physiol. 33, 173—179. Ausführlich in Vierteljahresschr. d. naturforsch. Gesellsch. zu Zürich.

Abkühlung nicht günstig beeinflusst werden, ist der comprimirte O_2 nicht als Gift anzusehen. Die Thiere sterben vielmehr bei stark vermindertem Stoffwechsel unter den Symptomen der Erstickung. Das Aufhören der Lebensprocesse erfolgt wahrscheinlicher wegen Störung der Synthesen (der comprimirte Sauerstoff wird schwer assimilirt), als wegen primärer Behinderung der Spaltungsprocesse (im Sinne der Lebenstheorie von Hermann, Voit und Pflüger). — Phosphor zeigt in comprimirtem Sauerstoff bis zu 14 Atmosphären wie in reinem (Schönbein) keine Spur von Leuchten, von Säurebildung, von Ozonbildung; dagegen geht vom Phosphor eine Jodstärke entfärbende, Silbernitratpapier schwärzende Substanz aus: Phosphordampf (Phosphorwasserstoff?). Comprimirte Luft von 4 Atmosphären hindert das Leuchten ebenfalls; comprimirter Stickstoff von 4⁴/₅ Atmosphären schwächt es nur unbedeutend. — Auch bei 36 ° leuchtet Phosphor in comprimirtem Sauerstoff von 10 Atmosphären nicht, Phosphoröl auch bei 45 ° noch nicht; dagegen brennt Phosphor angezündet bei diesem Sauerstoffdrucke lebhaft. — Die Thénard-Meissner'sche Erklärung des Nichtleuchtens des Phosphors in reinem Sauerstoff durch Annahme der Bildung einer schützenden Oxydschicht auf dem Phosphor ist nicht haltbar. Aus den Einwänden des Verf.'s sei nur hervorgehoben, dass auf 45 ° erwärmtes geschütteltes Phosphoröl mit grösseren und kleineren Phosphorstückchen ebenfalls in comprimirtem Sauerstoff nicht leuchtet, obwohl immer neue Oberflächen mit dem Sauerstoff in Berührung kommen. — Comprimirter Sauerstoff ist nicht an sich ein trägeres Oxydationsmittel. Die Oxydation von reducirtem Indigo, Ferrosulfat, alkalischer Pyrogallollösung, Cyanin geht darin rasch vor sich. Radziszewsky's Leuchtkörper leuchten darin stärker als in Luft, z. B. Terpentinöl oder Leberthran mit Alkali erwärmt. — Lampyris, Leuchtholz, Leuchtbacterien leuchten darin stundenlang unverändert. Wie schon Schönbein für reinen O angegeben hat, leuchtet Phosphor auch in auf 10 Atmosphären comprimirtem Sauerstoff, wenn dieser ozonisirt wird. Doch ist das Leuchten nur schwach und vorübergehend. In Wasserstoff verdunstet Phosphor schneller als in Sauerstoff und Stickstoff; trotzdem war kein deutlicher Unterschied in der Wirkung auf das Leuchten wahrnehmbar (gegen Schönbein's Hypothese, dass die verminderte Ozonbildung auf einer geringeren Phosphorverdunstung in Sauerstoff beruhe). Gegen diese Hypothese spricht auch die rasche Abnahme des Leuchtens bei

mässiger Luftverdünnung. Aether verhindert das Phosphorleuchten dadurch, dass er die Ozonbildung primär hemmt, nicht dadurch, dass er das erzeugte Ozon verbraucht. Phosphor leuchtet auch im sorgfältigst getrockneten Raume. Das Leuchten beruht also nicht auf intermediärer Phosphorwasserstoffbildung. Verf. vermag keine Erklärung der Wirkung des Sauerstoffes auf Phosphor und des Zelltodes in comprimirtem Sauerstoff zu geben. Gruber.

230. **Th. Rumpf: Untersuchungen über die Wärmeregulation in der Narkose und im Schlaf**[1]. 1) Einwirkung der Narcotica auf die Temperaturherabsetzung. Verf. narkotisirte zahlreiche Meerschweinchen und einige Kaninchen mit Chloralhydrat, Morphium, Chloroform, Aether, Alcohol und brachte die betäubten Thiere gleichzeitig mit einem normalen Controlthiere entweder in ein kaltes Zimmer, so dass sie der kalten, durch das geöffnete Fenster einströmenden Winterluft ausgesetzt waren, oder unter die Glocke des Pflüger'schen Respirationsapparates, in welcher die Temperatur durch aufgelegtes Eis constant erhalten wurde. Während unter diesen Bedingungen das Controlthier seine Temperatur mit Schwankungen von 0,1—0,2° constant erhielt, hatten die narkotisirten Thiere die Fähigkeit der Wärmeregulation mehr oder weniger vollständig verloren, so dass ihre Eigenwärme rapid sank. Am intensivsten wirkte Chloralhydrat; in wenigen Stunden sank die Körpertemperatur um 20° und darüber, Morphium, Chloroform bewirkten ein Sinken bis um ca. 10°. Weniger beträchtlich war die Erniedrigung der Temperatur bei Alcohol und Aethernarkose. — 2) Die Ursache der Temperaturherabsetzung durch die Narkose. Mit Hülfe des verbesserten Respirationsapparates von Colasanti [J. Th. 6, 238] stellte der Verf. fest, dass das Sinken der Temperatur der narkotisirten Thiere von einer bedeutenden Verminderung der Wärmeproduction, der physiologischen Oxydation bedingt ist. Die mit den oben angeführten Mitteln narkotisirten Meerschweinchen zeigten einen Sauerstoffconsum und eine Kohlensäureproduction, welche nur 75,7—37,9 % des Werthes betrugen, der bei einem normalen Meerschweinchen unter gleichen Aussenbedingungen erhalten worden war. — Bei diesen Versuchen wurden auch die Zeiten gemessen, in welchen während der verschiedenen

[1]) Archiv f. d. ges. Physiol. 33, 538—607. Physiol. Institut in Bonn.

Stadien des Versuches der Consum von je 100 Ccm. Sauerstoff erfolgte. Bei den normalen Thieren war von Anfang bis zu Ende des Versuches kein Unterschied in der Schnelligkeit des Sauerstoffverbrauches wahrzunehmen. Bei den narkotisirten Thieren zeigte sich nach einer vorübergehenden Beschleunigung beim Einbringen in den kalten Raum eine bedeutende Verlangsamung des Consums, so dass im Maximum bei tiefer Chloralhydratnarkose die Verbrauchszeit von 100 Ccm. O auf das Fünffache der Norm erhöht war. — 3) Ueber die Ursache der Oxydationsherabsetzung in der Narkose. Um zu entscheiden, ob die Narcotica unmittelbar oder unter Vermittelung des Centralnervensystems die Oxydationsprocesse hemmen, stellte Verf. vergleichende Versuche über die Schnelligkeit der Reduction des Oxyhämoglobin durch den Kochs'schen „lebendigen Organbrei" [J. Th. 9, 314 und 10, 450] ohne und mit Zusatz der narkotischen Mittel an. — Zusatz von Chloralhydrat, Morph. hydrochlor. und Alcohol verursachte keinen Unterschied in der Schnelligkeit der Reduction von Kalbsblut durch Kaninchenmuskel. Aether und Chloroform beschleunigten die Reduction in Folge der Zerstörung der Blutkörperchen. Verf. schliesst aus seinen Versuchen, dass die Narcotica wie das Curare nach Colasanti (a. a. O.) indirect durch das Centralnervensystem auf die Oxydationsvorgänge im Muskel einwirken. Die Abschnitte 4) Wärmeregulation und Schlaf und 5) Therapeutische Schlussbetrachtungen seien hier nur erwähnt, ohne dass auf ihren Inhalt eingegangen werden kann. Gruber.

231. **N. Simanowsky und C. Schoumoff: Ueber den Einfluss des Alcohols und des Morphiums auf die physiologische Oxydation** [1]. Die Verff. suchten diesen Einfluss mit Hülfe der Methode von Nencki und Sieber [J. Th. 13, 330] festzustellen. Die Versuche wurden an Kaninchen, Hunden, ein Versuch am Menschen angestellt. Jedes Mal wurde in einem Vorversuche die Menge des nach einer bestimmten Benzolgabe im Harn in der Norm ausgeschiedenen Phenols bestimmt. Einige Tage später wurde die gleiche Benzolgabe und gleichzeitig Alcohol oder Morphin gereicht und abermals das ausgeschiedene Phenol gemessen. — Die Versuche mit Alcohol ergaben ausnahmslos, dass diese Substanz die oxydirte Menge der durch

[1]) Archiv f. d. ges. Physiol. 33, 251—264.

atomistischen Sauerstoff in den Geweben verbrennbaren Substanzen herabsetzt, und zwar je nach Thierspecies, Individualität und Alcoholdosis um 50—75 %. So schied ein 2320 Grm. schweres Kaninchen nach Einnahme von 1 Grm. Benzol normal 0,1898 Grm. Phenol aus; nach gleichzeitiger Gabe von 0,3 Grm. Alcohol pro Kilo 0,1346, nach 1,7 Grm. Alcohol pro Kilo 0,1192, nach 3,4 Grm. Alcohol pro Kilo 0,0845 Grm. Phenol. — Ein 10 Kilo schwerer Hund schied in der Norm nach 1,0 Grm. Benzol 0,1595 Grm. Phenol aus, unter der Einwirkung von 2 Grm. Alcohol pro Kilo 0,0772 Grm.; bei einem zweiten gleichen Versuche 0,0731 Grm., während die Harnstoffausscheidung kaum merklich verändert war. Sie betrug 16,28 Grm. im Mittel an den 3 der Alcoholzufuhr vorhergehenden Tagen, an den 3 unter dem Einflusse des Alcohols stehenden Tagen im Mittel 15,74 Grm. (15,53, 19,70, 12,09), an den 3 nachfolgenden Tagen 16,58 Grm. im Mittel. — Ein 27 Jahre alter, 71,2 Kilo schwerer, an Alcohol nicht gewöhnter Mann nahm 2,0 Grm. Benzol ein und schied darauf in den ersten 9 St. 0,4745, in den folgenden 15 St. 0,2508, in den zweiten 24 St. 0,0604, in den dritten 24 St. 0,0348, in toto 0,8205 Grm. Phenol aus. Als er neben der gleichen Dosis Benzol 2,0 Grm. Alcohol pro Kilo einnahm, durch welche ein „Rausch mittleren Grades“ erzeugt wurde, schied er in den ersten 9 St. 0,0761, in den folgenden 15 St. 0,1667, in den zweiten 24 St. 0,0565, in den dritten 24 St. 0,0308, in toto 0,3301 Grm. Phenol aus. Die durch Alcohol bewirkte Verminderung der Phenolbildung findet innerhalb der ersten 24 St. statt. Die Wirkung des Alcohols beruht zum Theil auf directer Hemmung der Vorgänge im Protoplasma, theils darauf, dass der Alcohol für seine eigene Oxydation atomistischen Sauerstoff in Anspruch nimmt und so andere verbrennliche Substanzen schützt. — Bei Behinderung der Respiration durch Compression der Trachea [nach Fränkel, J. Th. **6**, 245] sinkt die Oxydation des Benzols zu Phenol auf 1/3 der Norm. Ein 2580 Grm. schweres Kaninchen schied nach Zufuhr von 1 Grm. Benzol 0,284 resp. 0,248 Grm. Phenol aus, bei behinderter Respiration nur 0,0765 Grm. Die unter gleichen Umständen auftretende Steigerung der Harnstoffausscheidung ist somit nicht etwa auf gesteigerte Oxydation, sondern wahrscheinlich auf Absterben von Protoplasma zu beziehen. — Morphin erhöht die Oxydation des Benzols. Z. B. stieg bei dem oben angeführten Kaninchen von

320 Grm. die Phenolausscheidung von 0,1898 Grm. auf 0,2210 Grm.
ls 0,02 Grm. Morphium hydrochloratum gegeben wurden. Bei anderen
ersuchen an Kaninchen war die Steigerung geringer. Einige Male trat
ıer eine eben erkennbare Verminderung ein. — Der 10 Kilo schwere
und schied normal 0,1696 Grm. Phenol nach der Gabe von 1 Grm.
enzol aus; nach gleichzeitiger Gabe von 0,04 Grm. salzsaurem
orphin 0,2228 Grm., nach 0,03 Grm. salzsaurem Morphin 0,2131 Grm.
henol. Gruber.

232. **E. Hess und B. Luchsinger: Toxicologische eiträge**[1]. Die Verff. untersuchten, inwieweit die Wirkung der Gifte urch die Temperatur beeinflusst wird. Zu den Versuchen dienten aninchen, denen Chloral, Alcohol, Chlorkalium, weinsaures Kupfer, kohlenaures Thallium, Asparagin-Quecksilberlösung, Chlorplatinchlornatrium nd Coniin subcutan injicirt wurden. In allen Versuchen starben die tark gewärmten, vergifteten Thiere immer vor den bei immertemperatur gehaltenen Versuchsthieren, während mgekehrt eine mässige Erwärmung die längste Lebensauer erzielte. Man hat also dabei die Wirkung von drei erschiedenen Temperaturen zu unterscheiden. Durch alle diese Gifte ird die Körpertemperatur der Warmblüter herabgesetzt, die Herabetzung der Temperatur in ihrer schädlichen Wirkung summirt sich mit der Wirkung des giftigen Agens. Damit ist denn wohl klar, dass ergiftete Thiere, welche durch einen Aufenthalt in mässig erwärmtem aume (32—36° C.) vor allzu starker Abkühlung geschützt werden, adurch günstiger gestellt sind und deshalb die kalt gehaltenen Thiere berleben. Anders wirkte die stärkere Erwärmung (40° C.), bei elcher die Thiere stets früher zu Grunde gehen. Dabei können die rwärmten Gewebe der Warmblütler empfindlicher gegen die Giftwirkung ein, oder es beschleunigt die Wärme die Resorption des Giftes, indem ie den Kreislauf in der Haut beschleunigt, wodurch bei gleichen Dosen ubcutaner Injection das erwärmte Thier in der Zeiteinheit doch erheblich mehr Gift bekommt. Bei Versuchen mit direct in's Blut eingeführtem Chloralhydrat blieben gerade die stark erwärmten Thiere stets am Leben. Wenn also bei gleichstarkem Eintritt des Giftes in die Blutbahn selbst die stark erwärmten Thiere die kalten überleben, so wird wohl zweifellos

[1] Pflüger's Archiv 35, 174—198.

der raschere Tod der stark gewärmten, subcutan vergifteten Thiere ausschliesslich auf Verschiedenheiten in der Resorption zurückzuführen sein. — Weiter konnten die Verff. bei (mit Kupfer oder Platin) vergifteten Thieren mit dem Herabsinken der Temperatur eine verminderte Kohlensäureproduction constatiren, welche selbst dann eine beträchtliche war, wenn die Thiere erwärmt wurden (von 0,677 Grm. CO_2 beim Normalthier auf 0,246 Grm. CO_2 pro Stunde). — Endlich wurde die Verminderung der Oxydationsprocesse beim vergifteten Thiere nach der Methode von Nencki [J. Th. **13**, 330] durch die Menge des aus eingeführtem Benzol gebildeten Phenols geschätzt. Auch hierbei zeigte sich stets, dass das Kaninchen nach der Vergiftung aus derselben Menge eingespritzten Benzols weniger Phenol (als Tribromphenol bestimmt) zu bilden im Stande ist. So lieferten z. B. 100 CC. Harn beim Normalthier 0,037 Grm., beim Benzolthier 0,371 Grm., beim Giftbenzolthier 0,048 Grm. Tribromphenol. Es ergibt sich aus diesen Versuchen, dass das Oxydationsvermögen des Organismus unter dem Einfluss der Metallgifte (Kupfer, Platin) enorm herabgesetzt ist und entsprechend dieser Herabsetzung der chemischen Umwandlungen sind auch die Wärme bildenden Processe vermindert. Andreasch.

233. **N. Zuntz: Ueber die Benutzung curaresirter Thiere zu Stoffwechseluntersuchungen**[1]). Die bedeutende Steigerung des thierischen Oxydationsprocesses, welchen schon geringfügige Muskelbewegungen hervorrufen, erschwert in hohem Grade die Untersuchungen über den thierischen Stoffwechsel (namentlich bei kurz dauernden Versuchen) und vermindert die Sicherheit der erhaltenen Resultate. Man kann nun durch die Curarenarkose viele Stunden lang absolute Muskelruhe herbeiführen, ohne dass der Kreislauf und die übrigen Functionen des Körpers, abgesehen von der willkürlichen Bewegung, merklich leiden. Ueber den Einfluss des Curare auf den Kreislauf liegen völlig widersprechende Angaben in der Literatur vor. Sie erklären sich aus der verschiedenen Abstammung und Zusammensetzung der Curaresorten [Couty und de Lacerda, Arch. de physiol. norm. et pathol. 1880, **12**, 555 u. 697]. Jedes Curare muss vor seiner Verwendung auf

[1]) Archiv f. Anat. u. Physiol., physiol. Abth., 1884, pag. 380—395. Mit einer Tafel.

seine physiologischen Qualitäten geprüft werden. Die vom Verf. verwendeten Curaresorten (aus Schering's Apotheke und von Dr. Grübler in Leipzig) liessen bei subcutaner Application, bei Lähmung aller willkürlichen Muskeln, den Vagus und die Circulationsverhältnisse völlig intact. Nur eine stärkere Erregbarkeit der gefässregulirenden Nerven, rasch vorübergehende Steigerungen und Senkungen des Blutdruckes bei unverändertem Mitteldruck waren wahrnehmbar. Dass das Curare den Stoffwechsel der Gewebe nicht stört, geht aus den Untersuchungen des curaresirten Muskels von Pflüger, v. Bezold, Farner u. A., aus den Versuchen Colasanti's über die Oxydation in überlebenden Muskeln bei Durchleiten von unvergiftetem und von curaresirtem Blute [J. Th. 6, 238] und aus den Stoffwechseluntersuchungen Pflüger's [J. Th. 8, 306] hervor. Auch die von Cl. Bernard zuerst beobachtete Glycosurie ist nicht eine Wirkung des Curare, wie besondere Versuche des Verf.'s darthaten, sondern die anderer Schädlichkeiten, unter denen insbesondere ungeeignete künstliche Ventilation und dadurch bedingter zeitweiliger Sauerstoffmangel in Betracht kommt. Auch der Zerfall der stickstoffhaltigen Körperbestandtheile wird, wie Voit [J. Th. 8, 321] erwiesen hat, durch Curare nicht geändert. Curaresirte Thiere sind demnach zu Stoffwechseluntersuchungen völlig brauchbar, es muss nur für ihre ausreichende künstliche Ventilation gesorgt werden. Verf. beschreibt den im thier-physiologischen Laboratorium der landwirthschaftlichen Hochschule in Berlin aufgestellten Respirationsapparat, der aus dem alten Röhrig-Zuntz'schen Apparate hervorgegangen ist. Die Ventilation besorgt ein Lehmann'scher Vacuummotor [Archiv f. Anat. u. Physiol., physiol. Abth., 1883, pag. 456], der sich auf's Beste bewährt hat. Bezüglich der höchst sinnreichen Verbesserungen des Respirationsapparates und der Veränderungen, die an ihm bei den Versuchen von Kempner [siehe diesen Band, pag. 377] zum Zwecke der abwechselnden Zufuhr normaler und in ihrem Sauerstoffgehalte veränderter Luft vorgenommen werden mussten, wird auf das Original verwiesen.

Gruber.

234. **B. Tacke: Ueber die Bedeutung der brennbaren Gase im thierischen Organismus**[1]. Brennbare Gase, Wasserstoff und

[1]) Inaug.-Dissert. Berlin 1884; auch Ber. d. d. chem. Gesellsch. **17**, 1827. Aus dem thier-physiol. Laborat. d. landw. Hochschule.

Sumpfgas entstehen im thierischen Organismus durch Gährungsprocesse im Darmcanal. Es ist für die Auffassung des thierischen Oxydationsprocesses (vergl. Hoppe-Seyler's Theorie von der Activirung des Sauerstoffes durch verbrennenden, nascirenden Wasserstoff) und für die Aufstellung einer exacten Stoffwechselbilanz wichtig zu wissen, ob diese Gase, in's Blut aufgenommen, oxydirt werden oder nicht. Die Meinungen darüber sind getheilt. Nach Regnault und Reiset [Annal. chim. phys. [3] **24**, 1849] werden sie vom Organismus nicht verbrannt, nach Pettenkofer und Voit [Annal. Chem. Pharm., 2. Supplbd., pag. 123] findet diese Oxydation statt. Auf Veranlassung von Zuntz hat Verf. diese Frage zu studiren begonnen. Er hat sich zunächst der Vorfrage zugewendet, ob die im Darm entstehenden Gase auf dem kurzen Wege durch den Anus oder auf dem durch Blut und Lunge den Körper vorwiegend verlassen. Nur wenn der Austritt auf letzterem Wege erfolgt, ist für das freilebende Thier die Möglichkeit ihrer Verbrennung, d. h. Ausnutzung gegeben. — Die tracheotomirten Versuchskaninchen athmeten an dem von Wolfers [J. Th. **13**, 340] beschriebenen Respirationsapparat, der noch einige Verbesserungen erfahren hatte. In diesem Apparat mussten sich die durch die Lungen ausgeschiedenen brennbaren Gase anhäufen. Von Zeit zu Zeit wurden mit Hülfe einer kleinen Quecksilberpumpe Gasproben entnommen und analysirt. Aus ihrem Gehalte an diesen Gasen und aus dem durch Aichen mit Wasser und durch Messen der Druckabnahme bei Entnahme einer bestimmten Gasmenge ermittelten Gesammtvolumen des Respirationsapparates wurde die Gesammtproduction der brennbaren Gase festgestellt. Die Thiere waren zur Aufhebung der Hautdiffusion in Wasser rücklings versenkt. Ueber ihren Anus wurde ein Trichter gestülpt, der mit einem Messrohr verbunden war. Beide waren mit Wasser gefüllt und dienten zum Auffangen der per anum entleerten Darmgase. — Die Gasanalysen wurden nach Geppert [J. Th. **12**, 356] ausgeführt. Bezüglich einiger Verbesserungen, durch die u. A. die gleichzeitige Ausführung von 5 Analysen ermöglicht ist, siehe das Original. In der nebenstehenden Tabelle ist das Resultat der Versuche enthalten.

No.	Gewicht des Thieres.	Nahrung.	Dauer des Versuches.	Production pro Kilo und Stunde von H in Ccm.	CH4 in Ccm.	
I.	1880	Cellulosereiches Futter	4 St. 25 Min.	2,142	—	Darmgas nicht gesammelt.
II.	1650	Roggenkleie	1 » 42 »	— 1,049	1,690	Darmgas spontan entleert 2,1 Ccm.[1]).
III.	1940	Gras	5 » 47 »	1) 0,439 2) 0,663	— —	Darmgas 3,8 Ccm.
IV.	1940	Gras	8 » 15 »	1) 1,980 2) 2,390 3) 2,200	2,730 2,550 3,240	Kein Darmgas.
V.	1698	Kohl, Gras	10 » 5 »	1) 3,900 2) 0,058 3) 2,730	3,610 4,240 4,210	30 Ccm. Darmgas[2]).
VI.	1320	Hungerthier (hat $MgSO_4$ erhalten)	2 » — »	3,475	1,214	Kein Darmgas.

Aus den vorliegenden Zahlen geht hervor, dass beträchtliche Mengen von brennbaren Gasen beim Kaninchen allein auf dem Wege durch Blut und Lunge den Organismus verlassen und ferner, dass, wenn sie sich per anum auch einen zweiten Ausweg suchen, die Menge, die auf diesem Wege austritt, viel geringer ist als die durch die Lunge ausgeschiedene. Die Quantität der producirten Gase schwankt sehr beträchtlich. Stets schieden die Kaninchen Wasserstoff, sehr häufig auch Sumpfgas aus. — In 2 Fällen verschwand Wasserstoff während des Versuches. Verf. vermag noch nicht zu entscheiden, ob dies durch Oxydation im Thierkörper bewirkt wurde. Eine Reihe von Versuchen in dieser Richtung lehrte, dass diese Oxydation sich jedenfalls nur in sehr engen Grenzen bewegt. Um zu sicheren Resultaten zu gelangen, muss daher die natürliche Wasserstoffproduction des Thieres möglichst eingeschränkt werden, was bisher bei Kaninchen durch längeres Hungern und Ver-

[1]) Post mortem fanden sich 40 Ccm. Darmgas mit 67,583% CH_4 und 7,062% H. — [2]) Die 30 Ccm. spontan entleerten Darmgases bestanden zu 56,265% aus CH_4, zu 4,393% aus H.

abreichung von Purgantien nicht zu erreichen war. Die Untersuchun ist noch nicht abgeschlossen. Gruber.

235. **E. Peiper: Ueber die Resorption durch die Lungen**[1]. Das reiche, von Dybkowsky und Sikowsky beschriebene Lymph gefässnetz der Lungen und die v. Wittich gelungene Injection ein engmaschigen Gefässnetzes, das mit den Lymphgefässen der Lunge u entfernterer Organe in Verbindung steht, von den Luftwegen aus, lies erwarten, dass die Lungen ein sehr bedeutendes Resorptionsvermögen besitzen. In Uebereinstimmung mit den Resultaten Wasbutzky's (über die Resorption durch die Lungen, Inaug.-Dissert. Königsberg 1879) fand Verf. dies bei seinen Versuchen bestätigt. — Mittelgrossen Kaninchen konnten in 2—3 Min. 20—25 Ccm. destillirtes, körperwarmes Wasser in die Trachea ohne Schaden eingegossen werden. Ein grosses Kaninchen erhielt in 30 Min. 60 Ccm. Wasser, ein mittelgrosser Hund in 1 St. 250 Ccm. Wasser eingegossen, ohne dass dyspnoische Erscheinungen eintraten. Sehr kleine Strychninmengen (1 Ccm. $^1/_2$ % Strychnin. nitric.-Lösung) rufen von den Lungen aus binnen $1^1/_2$ Min. gesteigerte Reflexerregbarkeit hervor, während sie subcutan erst nach 10 Min. eine kaum wahrnehmbare Wirkung hervorbringen. Grössere Dosen beginnen schon nach 15—20 Sec. von der Lunge aus zu wirken, der Tod tritt nach $2^1/_4$—$2^1/_2$ Min. ein. Ebenso rasch war die Wirkung von Curare, Atropin und Kalium nitricum von der Lunge aus. Die Resorption erfolgt viel schneller, wenn die Thiere aufrecht gestellt, als wenn sie horizontal gelagert werden. Bereits 1 Min. nach Infundirung von 5 Ccm. 5 %iger Salicylsäurelösung war die Säure im Harn nachweisbar. Nach Infundirung von Blutlösung, Hühnereiweisslösung un Rindsgalle erschienen Hämoglobin resp. Eiweiss resp. Gallensäuren u Gallenfarbstoff im Harn. Die Resorption dieser Substanzen erfol viel langsamer. Erst nach $^3/_4$ St. war der Nachweis im Harn sic Nach Infusion von Milch konnten Milchkügelchen im Blute reich aufgefunden werden. Durchschneidung der N. vagi, des N. sympat und phrenicus, fieberhafter und asphyctischer Zustand hatten k Einfluss auf die Schnelligkeit der Resorption. Bei Kaninchen, d Pneumonie erkrankt waren, trat die Giftwirkung von Strychnin rascher auf als in der Norm, was jedoch Verf. nicht auf sch

[1]) Zeitschr. f. klin. Medicin 8, 293—301.

Resorption, sondern auf den heruntergekommenen Zustand der Thiere bezieht. Gruber.

236. L. Frédéricq: **Einfluss der Veränderungen in der procentischen Zusammensetzung der Luft auf die Intensität des respiratorischen Gaswechsels**[1]. F. stellte Versuche über die Sauerstoffaufnahme sowohl an sich selbst als auch an Kaninchen an. Die von ihm benutzten Apparate wurden früher beschrieben [sur la régulation de la température chez les animaux à sang chaud. Arch. de biolog. 1882, **4**, 716]. In Uebereinstimmung mit den Angaben der neueren Autoren fand Verf., dass bei Verringerung des Sauerstoffgehaltes in der Athmungsluft die Sauerstoffaufnahme abnimmt, dass aber die Erhöhung des Sauerstoffgehaltes in der Luft keine Vermehrung der Aufnahme bewirkt (abgesehen von den ersten Minuten der Athmung des sauerstoffreicheren Gasgemisches, während welcher die Spannung des Sauerstoffes in der Athmungsluft und im Blute noch nicht ausgeglichen ist). In Bezug auf die Wirkung von Kohlensäureanhäufung in der Luft theilt F. mit, dass mässige (excitirende) Kohlensäuremengen (ca. 5—6 %), welche bekanntlich lebhafte Dyspnöe und Kopfschmerz verursachen, im Gegensatz zu hohen (lähmenden) Dosen keine Erniedrigung, sondern eine Erhöhung der Sauerstoffaufnahme bewirken. Diese Mittheilung entspricht nicht einer Beobachtung von Raoult über die Wirkung von 5,8 % Kohlensäure auf ein Kaninchen [J. Th. **6**, 229], wohl aber der Vermuthung von Friedländer und Herter [Zeitschr. f. physiol. Chem. **2**, 148; J. Th. **8**, 318], welche einige Versuchsresultate von Regnault und Reiset [Ann. chim. phys. [3] **26**, 1849] in diesem Sinne deuteten. Herter.

237. N. Suchorsky: **Zur Lehre von der Wirkung verdichteter Luft auf die Respiration**[2]. Die Resultate werden folgendermaassen zusammengefasst: 1) Die absoluten Mengen der ausgeschiedenen Kohlensäure und des aufgenommenen Sauerstoffes sind beim Athmen in verdichteter Luft vermindert. 2) Die Verminderung der CO_2-Ausscheidung ist direct abhängig von der Volumverminderung der eingeathmeten Luft, welche durch Verminderung der Zahl, oder der Tiefe der Athemzüge oder beider zusammen, bedingt wird. 3) Der

---

[1] Influence des variations de la composition centésimale de l'air sur l'intensité des échanges respiratoires. Compt. rend. **99**, 1124—1125. — [2] Centralbl. f. d. med. Wissensch. 1884, No. 27; vorläufige Mittheilung aus dem Laboratorium von Tschirjew.

Procentgehalt der Ausathmungsluft an CO_2 ist fast derselbe in verdichteter Luft wie bei gewöhnlichem Drucke. 4) Die O_2-Aufnahme ist weniger herabgesetzt als die CO_2-Ausscheidung, daher wird der respiratorische Quotient kleiner. 5) Relativ wird mehr Sauerstoff aufgenommen als beim Athmen in gewöhnlicher Luft [verminderter O_2-Procentgehalt der Ausathmungsluft?]. 6) Diese Wirkungen der verdichteten Luft machen sich um so deutlicher bemerkbar, je mehr das Athmen durch die Versuchsbedingungen oder durch pathologische Veränderungen erschwert ist. 7) Abweichungen von dem angegebenen Verhalten sind nicht selten. 8) Der Rhythmus des Athmens: die relative Dauer von Inspiration und Exspiration bleibt in verdichteter Luft unverändert. 9) Der Rhythmus richtet sich nach der Individualität und nach den Widerständen beim Athmen. Bei wachsendem Widerstande kann die Athempause ganz verschwinden, die Inspiration die Dauer der Exspiration erreichen. 10) Auf die Blutcirculation wirkt die verdichtete Luft 1) durch Compression der Capillaren in der äusseren Haut und im Respirationsorgane und 2) durch vermehrte Blutzufuhr zu den Bauchorganen. 11) Therapeutisch wirkt die verdichtete Luft durch ihren mechanischen Einfluss auf die Circulation und durch ihren erhöhten O_2-Partiardruck. Die Oxydationsprocesse werden nicht gesteigert. O_2-Aufnahme und CO_2-Abgabe werden vermindert. Damit werden die Kräfte des Patienten gespart. Gruber.

238. **L. de Saint-Martin: Untersuchungen über die Intensität der chemischen Respirationserscheinungen in den sauerstoffreichen Atmosphären**[1]. Lavoisier und Séguin [Mémoire 1789], sowie Regnault und Reiset [Ann. chim. phys. [3] **26**, 1849] beobachteten keine Veränderung im respiratorischen Gaswechsel der Thiere, wenn dieselben in sauerstoffreicheren Gasgemischen gehalten wurden. Dagegen fand P. Bert [Pression barométrique pag. 831, 1878] in zwei Versuchen an einer Ratte und an 3 Fröschen bei Athmung in Luft mit 48,7 resp. 56,3 % Sauerstoff eine höhere Sauerstoffaufnahme als bei Athmung in gewöhnlicher Luft oder in 87,5 resp. 92,5 % Sauerstoff; er schloss daraus, dass die respiratorischen Oxydationsprocesse durch Erhöhung des Sauerstoffgehaltes der Luft gesteigert würden bis zu einem Maximum, welches wahrscheinlich über 40 % liegt, und dass bei weiterer Anhäufung von Sauerstoff in der Atmosphäre dieselben wieder herabgesetzt würden. De S.-M. stellte daher neue Versuche an:

---

[1]) Recherches sur l'intensité des phénomènes chimiques de la respiration dans les atmosphères suroxygénées. Compt. rend. **98**, 241—243.

Versuchsthier.	Sauerstoff-gehalt der Luft.	Temperatur der Luft.	Kohlensäure-ausscheidung pro Stunde.	Sauerstoff-aufnahme pro Stunde.	$\frac{CO_2}{O_2}$
	%	Grad.	Ccm.	Ccm.	
Meerschwein (5)	20,9	18,5	515	570,4	0,89
» (3)	50—66	18,1	513	583	0,87
» (2)	20,9	13,1	598	660	0,91
» (1)	40	13,2	613	670	0,91
Ratte . . . (1)	55	12,3	506	536,5	0,94
» . . . (1)	20,9	12,4	525	514	1,02
» . . . (1)	75	9	535	586	0,91
» . . . (1)	20,9	9,1	551	569	0,97

Aus diesen Zahlen schliesst Verf., dass die Bereicherung der Atmosphäre an Sauerstoff keinen nachweisbaren Einfluss auf die chemischen Respirationserscheinungen ausübt. Herter.

239. **S. Lukjanow: Ueber die Aufnahme des Sauerstoffes bei erhöhtem Procentgehalt desselben in der Luft**[1]. Nach den Versuchen von Lavoisier und Séguin und insbesondere nach denen von Regnault und Reiset hatte man bisher angenommen, dass der Verbrauch von Sauerstoff seitens des thierischen Organismus beim Athmen eines sauerstoffreicheren Gasgemenges als atmosphärische Luft nicht erhöht wird. Speck [J. Th. 6, 225] hatte wohl eine vorübergehende Steigerung der Sauerstoffaufnahme in den ersten Minuten des Athmens sauerstoffreicheren Gasgemenges wahrgenommen; diese beruht aber lediglich auf verstärkter Sauerstoffabsorption des Blutes unter dem höheren Partiardrucke. In neuerer Zeit wollte jedoch P. Bert [Pression barométrique, pag. 831] gefunden haben, dass die respiratorische Oxydation mit der Erhöhung des Sauerstoffgehaltes gesteigert wird bis zu einem Maximum, das bei einem Gehalte von unter 40 % liegen sollte, und bei weiterer Erhöhung des Gehaltes wieder abnehme. Auf Herter's Veranlassung unterzog L. die höchst bedeutungsvolle Frage einer erneuten Prüfung. Die Versuche wurden mit Hülfe eines nach dem Principe von Regnault und Reiset gebauten Respirationsapparates ausgeführt, dessen Einrichtung

[1]) Zeitschr. f. physiol. Chemie 8, 313—355.

es ermöglichte, die Thiere in unmittelbar aufeinander folgenden Perioden, einmal Luft mit normalem oder wenig erhöhtem Sauerstoffgehalte, ein ander Mal mit 80—90 % Sauerstoff athmen zu lassen. Bezüglich seiner näheren Einrichtung und Handhabung muss auf das Original verwiesen werden, in welchem er durch eine Zeichnung verdeutlicht ist. Die Versuchsthiere (Ratten, Meerschweinchen, Hund, Katze, Taube, Canarienvogel) waren seit mindestens 12 St. nüchtern. Sie verhielten sich in der sauerstoffreichen Atmosphäre nicht anders als in der gewöhnlichen, insbesondere waren die Respirationsbewegungen nicht regelmässig beeinflusst. Der 1—4 St. währende Aufenthalt im Apparate wirkte nicht gesundheitsschädigend. Die folgende Tabelle enthält die für die einzelnen Versuchsthiere aus insgesammt 60 Versuchen berechneten Mittelwerthe der Sauerstoffaufnahme in Cubikcentimetern bei 0 ° und 760 Mm. Hg. (trocken) pro Kilo und Stunde. (Siehe nebenstehende Tabelle.) Das Ergebniss der Versuche widerspricht somit den Angaben von P. Bert [übereinstimmend mit de Saint-Martin, Compt. rend. **98**, 241]. Das Mittel der Sauerstoffaufnahme bei erhöhtem Sauerstoffgehalte liegt theils über, theils unter dem Mittel der Aufnahme in gewöhnlicher Luft. Die gefundenen Differenzen haben keine principielle Bedeutung. Sie beruhen theilweise auf einem Wechsel des Körpergewichtes (durch verschiedene Füllung der Harnblase und des Darms), theilweise auf Schwankungen der Körpertemperatur und physiologischem Thätigkeitswechsel der Organe, besonders der Muskeln. Unter physiologischen Verhältnissen tritt eine Steigerung der Oxydationsprocesse durch Erhöhung der Sauerstoffspannung nicht ein. Da es aber denkbar ist, dass unter pathologischen Verhältnissen eine Steigerung der Oxydation auf diesem Wege herbeigeführt werden kann, dass z. B. bei Störungen der Respiration und Circulation die Gewebe aus sauerstoffreicherer Luft leichter mit dem normalen Sauerstoffquantum versorgt werden als aus gewöhnlicher; oder dass bei erhöhtem Sauerstoffbedürfniss das unter höherer Spannung stehende Gas besser ausgenützt werden kann, so wurden auch darauf bezügliche Versuche gemacht, einerseits an Thieren, denen man Blut entzogen hatte, andererseits an Thieren, bei denen man septisches Fieber erzeugt hatte. — Bei den wenig zahlreichen und in dieser Hinsicht nicht abschliessenden Versuchen konnte jedoch ebenfalls keine Steigerung des Sauerstoffconsums nachgewiesen werden. Nach den Blutentziehungen erfolgte eine vorüber-

Versuchsthier.	Gewicht.	Temperatur im Anus.	Sauerstoffaufnahme bei 21—30 %.	bei 80—90 %.	bei 21—30 %.	bei 80—90 %.	Mittel bei Athmung in gew. Luft.	Mittel bei Athmung in sauerstoffreicher Luft.	Mittel der Aufnahme in O-reicher Luft in Procenten des Mittels in gew. Luft.
Weisse Ratte 1	187	40,4—38,0	1422,1 (7)[1]	1505,2 (11)	1434,7 (9)	1446,5 (2)	1429,2	1496,2	104,7
» » 2	151,9	40,1—38,3	1767,5 (4)	1891,8 (7)	1849,3 (6)	1818,0 (1)	1816,6	1884,1	103,7
» » neu geboren	6,6	—	(1)	(2)	(2)	—	1727,7	1671,0	96,7
			bei ca. 21 %.	b. 60—70 %.	b. 80—90 %.	b. 21—30 %.			
Weisse Ratte 3	145,3	39,6—36,2	1716,5 (2)	1773,0 (1)	2080,5 (2)	2115,0 (1)	1849,3	1978,0	107,0
Meerschwein .	291,9	38,3—37,0	1183,0 (2)	1044,0 (1)	1270,5 (4)	1239,0 (3)	1216,6	1225,2	100,7
Hund . . .	866,7	38,8—38,3	1076,0 (2)	1019,0 (1)	1240,3 (3)	1392,5 (2)	1234,2	1185,0	96,0
Katze . . .	841,0	40,0—38,1	974,5 (2)	1036,0 (1)	1260,7 (4)	1082,0 (3)	1039,0	1215,8	117,0
			bei ca. 21 %.	b. 70—90 %.	b. 21—30 %.	b. ca. 85 %.			
Canarienvogel	13,77	40,9—39,6	6406,6 (3)	7582,1 (6)	6819,5 (4)	7911,0 (1)	6642,6	7629,1	114,8
Taube . . .	183,6	43,6—41,0	1874,1 (2)	2026,9 (3)	2048,9 (1)	—	1932,4	2027,0	104,9

[1]) Die eingeklammerten Zahlen bezeichnen die Anzahl der Versuche.

gehende Steigerung der Oxydation sowohl in gewöhnlicher als in sauerstoffreicherer Luft; sie war in letzterer nicht höher als in ersterer [vergl. Bauer, J. Th. 2, 300]. Bei den septisch fiebernden Thieren war die Sauerstoffaufnahme bei höherer Tension 5 Mal erhöht, 3 Mal erniedrigt, im Mittel aller Versuche um 1,2 % in atmosphärischer Luft höher. Gruber.

240. **M. Filipow: Zur therapeutischen Bedeutung von Sauerstoff und Ozon**[1]. Verf. kommt zu folgenden Schlussfolgerungen: 1) Die Einathmung reinen Sauerstoffes verdient keinen Vorzug vor der Einathmung gewöhnlicher reiner Luft, wenigstens in Bezug auf Herzcontractionen, Athmung und Körpertemperatur. 2) In Vergiftungsfällen mit Chloroform, Aethylalcohol, Schwefelwasserstoff und Kohlenoxyd ist von der Einathmung reinen Sauerstoffes kein grösserer Nutzen zu erwarten, als von der Einathmung reiner, gewöhnlicher Luft. 3) Die Einathmung verdünnten Ozons kann nicht als einschläferndes Mittel, wie es Binz [J. Th. 12, 135] will, betrachtet werden. 4) Die Einathmung von concentrirterem Ozon ruft eine starke Reizung der Schleimhäute hervor und ist sowohl für Mensch als Thier deshalb schädlich, was mit den Beobachtungen vieler früherer Forscher übereinstimmt. 5) Die Aufnahme von Ozon in's Blut durch die Respirationsorgane ist wie bisher als unbewiesen zu betrachten. Gruber.

241. **G. Smirnow: Ueber die Wirkung des Schwefelwasserstoffes auf den thierischen Organismus, nebst einigen Daten zur Pathologie des Cheyne-Stokes'schen Respirationsphänomens**[2]. $^1/_{10}$ % H_2S in der Einathmungsluft ist bei Kaninchen und Hunden ohne Wirkung, $^1/_8$—$^1/_7$ % ruft das Cheyne-Stokes'sche Athmen hervor, bei $^1/_3$ % erfolgt rasch der Tod. Das Original berichtet über die Veränderungen in den Circulationsverhältnissen in der Norm und nach Durchschneidung der N. vagi, laryngei, splanchnici und des Rückenmarks. Im Stickstoffgleichgewichte befindliche Hunde zeigen nach Einspritzung von H_2S-Wasser in den Magen Erhöhung der Harnstoff-Schwefelsäure- und Phosphorsäureausscheidung durch den Harn. Der Kothstickstoff ist vermindert. Auf die Pepsin- und Trypsinverdauung ist H_2S ohne Einfluss. Gruber.

---

[1]) Archiv f. d. ges. Physiol. 34, 335—361. Aus dem Laboratorium von J. Dogiel in Kasan. — [2]) Centralbl. f. d. med. Wissensch. 1884, No. 37; vorläufige Mittheilung aus dem Laboratorium von Botkin.

XV. Gesammtstoffwechsel.

Uebersicht der Literatur
(einschliesslich der kurzen Referate).

12. Emmerling, über die Eiweissbildung in der grünen Pflanze.
13. V. Meyer und E. Schulze, über die Einwirkung von Hydroxylaminsalzen auf Pflanzen.
   *O. Löw, noch einmal über das Protoplasma. Botanische Ztg. 1884, No. 8—9. Polemik gegen Reinke und Krätschmar.
14. M. Rubner, über calorimetrische Untersuchungen.
   M. Rubner, über die Wärmebindung beim Lösen von Harnstoff in Wasser. Cap. IV.
15. M. Rubner, über den Einfluss der Extractivstoffe des Fleisches auf die Wärmebildung.
16. W. Camerer, der Stoffwechsel von 5 Kindern im Alter von 5 bis 15 Jahren.
   *Kunkel, einiges Allgemeine über den Stoffwechsel. Sitzungsber. d. physik.-naturw. Gesellsch. in Würzburg 1884, No. 4.
   N. Zuntz, über die Bedeutung curaresirter Thiere zu Stoffwechseluntersuchungen. Cap. XIV.
   *W. Camerer, über den Stoffwechsel von Säuglingen. Jahrb. f. Kinderheilk., N. F. 22, 106—118.
17. I. Munk, zur Lehre von der Resorption, Bildung und Ablagerung der Fette im Thierkörper.
   *W. Ebstein, Fett oder Kohlehydrate? Zur Abwehr in der Frage „Die Fettleibigkeit und ihre Behandlung". Wiesbaden, J. F. Bergmann, 1885. Polemik gegen Voit [J. Th. 13, 34] und Oertel [Therapie der Kreislaufstörungen. Leipzig 1884].
   W. Tschernoff, über Absorbirung des Fettes durch Erwachsene und Kinder während fieberhafter und fieberfreier Erkrankungen. Cap. XVI.
   St. Chaniewski, über Fettbildung aus Kohlehydraten. Cap. II.
   Worm-Müller, die Ausscheidung des Zuckers im Harn des gesunden Menschen nach Genuss von Kohlehydraten. Cap. VII.
18. Prior, über den Einfluss des Chinins auf den Stoffwechsel.
   *A. Smirnoff, über den Einfluss von Jod in Verbindung mit Alkalimetallen auf die Stickstoffmetamorphose. Dissert. 1884. St. Petersburg. Verf. stellte die meisten Versuche an Hunden mit Jodnatrium an, wobei sich ergab, dass unter diesem Einfluss der Zerfall der Eiweisskörper im Organismus zunahm, also eine erhöhte Stick-

stoffausfuhr, sowie Steigerung der ausgeschiedenen Phosphorsäure und Schwefelverbindungen eintrat. Die Assimilation der N-haltigen Bestandtheile der Nahrung war wesentlich herabgesetzt. Andererseits constatirte der Verf., dass das Verdauungsvermögen des Magensaftes unter dem Einfluss von Jodnatrium verringert werde. Poehl.

249. Couty, Guimaraes und Niobey, Wirkung von Verletzungen der Medulla oblongata auf den Stoffwechsel.

250. W. North, der Einfluss körperlicher Arbeit auf die Stickstoffausscheidung.

G. Politis, über das Verhältniss der Phosphorsäure zum Stickstoff im Harn bei Fütterung mit Gehirnsubstanz. Cap. VII.

251. A. Mairet, Untersuchungen über die biologische Rolle der Phosphorsäure.

252. A. Mairet, Einfluss der geistigen Arbeit auf die Phosphorsäureausscheidung.

253. A. Mairet, Untersuchungen über die durch Manie, Lypemanie und Epilepsie hervorgebrachten Veränderungen in der Ernährung des Nervensystems.

254. A. Lailler, über die Ausscheidung der Phosphorsäure durch den Urin bei Geisteskrankheit und Epilepsie.

255. J. Forster, Beiträge zur Kenntniss der Kalkresorption im Thierkörper.

*J. Forster, Notiz über den Einfluss des „Aschehungers" auf den Thierkörper. Archiv f. Hygiene 2, 422—428. Arnold und Tereg [J. Th. 13, 363] haben die Vermuthung ausgesprochen, dass die von Forster [J. Th. 3, 251 und 6, 209] bei Aschehunger beobachteten Krankheitserscheinungen nicht von diesem, sondern von einer zufälligen Erkrankung der Versuchsthiere an Staupe bedingt gewesen seien. Forster weist diese Vermuthung als völlig unbegründet zurück. Gruber.

256. G. Gaglio, über die Oxalsäurebildung im thierischen Organismus.

257. Fr. Müller, über den normalen Koth des Fleischfressers.

258. Herm. Rieder, Bestimmung der Menge des im Koth befindlichen nicht von der Nahrung herrührenden Stickstoffes.

259. R. Dubois, über die Dissociationsspannungen des Wassers und der Gewebe.

Nahrungsmittel, Ernährung.

*James Bell, Beiträge zur Chemie der Nahrungsmittel. P roy. soc. 35, 161—162. B. hat Analysen verschiedener Nahrungsm (Milch, Butter, Käse, Cerealien, Leguminosen, Brod) und ihrer Asc ausgeführt. Er nimmt in der Butter das Vorkommen von But säureäthern der Palmitin- und Oleinsäureglyceride an. Das des Käses hat dieselbe Zusammensetzung wie das der Butter gegen die Bildung von Fett aus Eiweiss beim Reifen des Käses s

B. macht ferner Angaben über die bei der Säuerung der Milch vorgehenden Veränderungen, über die Zuckerbestimmung in Pflanzentheilen und über den Backprocess. Der Zucker des Brodes ist nach B. Maltose. Herter.

*Aimé Girard, Abhandlung über die chemische Zusammensetzung und den Nahrungswerth der einzelnen Theile des Weizenkorns. Compt. rend. **89**, 16—19. Verf. spricht sich dafür aus, die Hüllen und den Keimling aus dem für die Brodbereitung bestimmten Mehl zu entfernen. Herter.

*Kochs, ein neues Fleischpepton, Nähr- und Genussmittel für Kranke und Gesunde. Bonn, M. Cohen & Sohn 1884. Nach den Analysen von G. Bodländer in Bonn enthält das Präparat in elastisch-weicher Form (in Porzellanbüchsen verpackt) 40,44 % Wasser und 59,56 % Trockensubstanz, das feste Präparat (Peptontafeln und -Pastillen) 18,71 % Wasser und 81,29 % Trockensubstanz. Die Trockensubstanz bestand aus:

Eiweiss in Wasser unlöslich	2,11 %
» » » löslich, durch Natriumsulfat fällbar Pepton I	24,80 »
» » » löslich, durch Ammonsulfat fällbar Pepton II	21,15 »
	48,06 %
Extractivstoffe des Fleisches	40,66 »
Asche	11,28 »

Ueber die Art der Herstellung wird nichts angegeben. Bei Fütterungen von Hunden und Katzen mit Milch und Stärke mit und ohne Zusatz von Pepton, nahmen die mit Peptonzusatz gefütterten Thiere stärker an Gewicht zu, als die ohne Pepton ernährten. Gruber.

*Rönberg, Versuche über den Nährwerth des Fleischmehles „Carne pura“. Deutsche militär-ärztliche Zeitschr. 1883, pag. 442. Dasselbe enthält in Procenten 8,52 Wasser, 72,23 stickstoffhaltige Substanz, 5,07 Fett und 14,18 zumeist absichtlich zugesetzte Salze (Kochsalz). Verf. hat dieses Fleischmehl durch 10 Wochen genossen und dabei fast sämmtliches Eiweiss der Nahrung dadurch ersetzt (110 Grm. pro die); die Fettmenge betrug 57,9—63,2 Grm., die Kohlehydrate 209—278 Grm. Verf. befand sich wohl, die geistige und die Arbeitskraft waren unverändert; er empfiehlt es demnach insbesondere für die Militärverpflegung. Andreasch.

*O. Kellner, die Zusammensetzung einiger als menschliche Nahrungsmittel in Verwendung stehender japanischer landwirthschaftlicher Producte. Landw. Versuchsstat. **30**, 42. Verf. analysirte 18 verschiedene in Japan als Nahrungsmittel gebrauchte Producte: Sumpfreis, Bergreis, Mais, Hirse, Sorghum, Phaseolus radiatus, Canavalia incurva, Solanum melongena (Eierpflanze), Schösslinge von Bambusa puerala, Bataten, Discorea japonica, Arctium lappa, Colocasia antiquarum (süsse oder japanische Kartoffel), Conophollus Konjak,

Brassica rapa rapifera (Turnips) Raphanus sativus. Bezüglich d[illegible] Resultate muss auf die Originalarbeit verwiesen werden.

Soxhlet.

260. W. Ohlmüller, Zusammensetzung der Kost siebenbürgisch[illegible] Feldarbeiter.
261. P. L. Panum, über die Untersuchungen der Kostrationen gesund[illegible] und kranker Menschen, insbesondere in Krankenhäusern, Gefän[illegible] nissen und öffentlichen Anstalten.
262. F. A. Hoffmann, Betrachtungen über absolute Milchdiät.
263. A. Auerbach, über die Säurewirkung der Fleischnahrung.
*M. Nencki, die Alcoholfrage. Vortrag, gehalten in der Sitz[illegible] der medic. Gesellsch. in Bern 1884, 15. Januar. Sep.-Abdr. aus [illegible] Corresp.-Blatt f. schweizer Aerzte, 14. Jahrg.
*H. v. Liebig, über den heutigen Stand der Ernährungsfrage d Kindes vom Standpunkte der wissenschaftlichen Physiologie. Deut[illegible]ch medic. Wochenschr. 1884, No. 39 u. 40.
*H. Haehner, weitere Beobachtungen über die Nahrungsaufnahme des Kindes an der Mutterbrust und das Wachsthum im ersten Lebensjahre. Jahrb. f. Kinderheilk., N. F. 21, 289—318.
*V. Cnyriem, Erfahrungen aus der Frankfurter Milchcuranstalt. Jahrb. f. Kinderheilk. 21, 225—276.
Oertel, Ernährung mit Hühnereiern (Harn danach). Cap. VII.

Landwirthschaftliches.

264. E. Schulze, zur Kenntniss der Methoden, welche zur Bestimmung der Amide in Pflanzenextracten anwendbar sind.
265. C. v. Voit, über die Bedeutung des Asparagins als Nahrungsstoff.
266. H. Weiske und B. Schulze, Versuche über das Verhalten verschiedener Amidkörper im thierischen Organismus.
*I. Munk, Nachtrag zu meiner Mittheilung über den Einfluss des Asparagins auf den Eiweissumsatz. Virchow's Archiv 98, 364—365. Polemik gegen Weiske.
267. H. Weiske, ist die Cellulose ein Nahrungsstoff?
268. E. Wolff, W. Funke und O. Kellner, Versuche mit Pferden über die Verdaulichkeit von Kartoffeln und Möhren neben Heu und Hafer.
269. E. Wolff, W. Funke und O. Kellner, vergleichende Versuche mit Pferd und Hammel über die Verdaulichkeit von Luzerneheu und Kleeheu.
270. U. Kreusler und F. W. Dafert, über den sogen. Klebreis (Oryza glutinosa Loucira).
*H. Weiske (Ref.) und B. Schulze, Versuche über die beim Einsäuern des Grünfutters entstehenden Veränderungen und Verluste. Journ. f. Landwirthsch. 32, 81. Die Versuche, welche sich auf die Frage der Verluste beim Einsäuern von grünen Lupinen, Grünmais

und Luzerne unter verschiedenen Umständen (festes Einstampfen, festeres und mehr lockeres Einlegen) erstreckten, bestätigen die bereits bekannte Erfahrung, dass durch festes Einstampfen ein besseres Sauerfutter gewonnen wird als durch lockeres Einlegen; die Verluste an organischer Substanz, an welchem sowohl die stickstoffhaltigen wie die stickstofffreien Substanzen und die Rohfaser in mehr oder weniger hohem Grade Antheil nehmen, ist auch hier noch beträchtlich; dagegen erscheint die Menge des Aetherextractes durch die Bildung von in Aether löslichen Substanzen vermehrt. Die Verluste bei locker eingemachtem Futter sind noch höher und zeigte überdies das Sauerfutter von Luzerne eine deutlich alkalische Reaction. Soxhlet.

*Adolf Meyer, zur Schätzung der Heusorten auf analytischem Wege. Journ. f. Landwirthsch. **32**, 185. Da die Werthschätzung der verschiedenen Heusorten nach den auf analytischem Wege gewonnenen Resultaten mit der auf praktischer Erfahrung beruhenden häufig im Widerspruch steht und zu Differenzen Anlass gibt; so empfiehlt Verf. bis auf Weiteres ausschliesslich die botanische Analyse zur Geldwerthberechnung der genannten Futtermaterialien. Soxhlet.

*H. Weiske (Ref.) und E. Flechsig, über die Ausnutzung gleicher Quantitäten ein und desselben Futters durch Herbivoren je nach Verabreichung desselben in einer oder mehreren Portionen. Journ. f. Landwirthsch. **32**, 337. Die mit Hammeln bei einer Gabe von 250 Grm. Wiesenheu und 750 Grm. Hafer pro Tag und Kopf ausgeführten Versuche ergaben, dass die werthvollsten Bestandtheile des Rauhfutters, Proteïn und Fett, bei getheilter Verabreichung (in 4 Portionen) besser ausgenutzt werden, als bei Verabreichung der täglichen Futtermenge auf einmal. Soxhlet.

*B. Schulze, über die Veränderungen der stickstoffhaltigen Futterbestandtheile beim Einsäuern von Vegetabilien. Journ. f. Landwirthsch. **32**, 349. Im Anschluss an frühere Versuche über die Verluste beim Einsäuern von Grünfutter fand Verf., dass von den in essigsaurem Alcohol löslichen Stickstoffverbindungen bei wohlgerathenem Sauerfutter die Verluste am grössten waren, geringer bei missrathenem. Die Verluste an Eiweissstickstoff bei wohlgerathenem Futter betrugen durchschnittlich 60 % der ursprünglichen Menge. Die Amide dagegen haben sich als ziemlich widerstandsfähig erwiesen. Die Verluste am Gesammtstickstoff lehren indessen klar, dass die gesammten Verluste hieran bei normalem Verlauf der Gährung geringer sind, als bei nicht normalem. Soxhlet.

*A. Mayer, Beiträge zu einer genaueren Kenntniss der Vor- und Nachtheile des Einsäuerungsprocesses. Journ. f. Landwirthsch. **32**, 357. Zur Gewinnung eines brauchbaren Futters ist es durchaus erforderlich, dass die Gährung, welche vorherrschend in einer Milchsäuregährung besteht, unter möglichstem Ausschluss der Luft erfolgt, welche Be-

dingung durch starke Pressung der mässig feuchten Substanzen in dichten Behältern zu erreichen ist. Gut bereitetes Sauerfutter ist ein zuträgliches Futter für Rindvieh, auch zum Zwecke der Milchproduction. Der Verlust ist auch bei einem solchen Futter wenigstens 20 % und betrifft vor Allem die stickstofffreien Extractstoffe, während die Eiweiss-stoffe nur zum Theil gespalten werden unter Bildung stickstoffhaltiger Substanzen, denen nicht jede nährende Wirkung abgesprochen werden darf. Die Verminderung der Rohfaser während der Gährung kann durch Beschränkung der letzteren vermieden werden. Soxhlet.

*König, über die Veränderungen und Verluste des Grünmais beim Einsäuern. Milchzeitung 130. Betreffs des quantitativen Verlustes an Trockensubstanz hält Verf. 7—10 % für die normalen Zahlen. In einem grossen Silo könne sich derselbe wegen der intensiveren Erwärmung der Futtermasse und des gesteigerten Gährungsprocesses höher gestalten. Doch könne diese Verlustzunahme nur gering sein, wenn der Grünmais in einem völlig wasser- und luftdichten Silo fest eingebracht und mit einer luftdichten Schicht bedeckt werde. — Ein entschiedener Nachtheil der Einsäuerung sei der Umstand, dass Eiweiss- oder Proteïnstoffe durch den Gährungsprocess mehr und mehr in minderwerthige Verbindungen umgewandelt und die werthvollsten löslichen Kohlehydrate zersetzt und zum Theil gasificirt werden. Dagegen glaubt Verf. eine leichtere Verdaulichkeit des Sauermais sowohl, wie des gesammten Futters durch die beim Einsäuern vor sich gehende Bildung von aromatischen Verbindungen und organischen Säuren (Milchsäure) hervorgerufen. Soxhlet.

*E. Flechsig, zur Frage über die Verluste der Rohfaser beim Einsäuern. Landw. Versuchsstat. 30, 455. Die Versuche des Verf.'s zeigen, dass beim Einsäuern von Mais die kohlenstoffreicheren, bei Luzerne die kohlenstoffärmeren Verbindungen der Rohfaser mehr angegriffen werden, dass dagegen bei der Rohfaser der Lupine keine Aenderung im Kohlenstoffgehalt eintritt, und sprechen daher dafür, dass der Rohfaserverlust bei der Gährung in Folge Einsäuerns nicht nur die Cellulose, sondern auch die kohlenstoffreicheren Substanzen betrifft, sich also in dieser Beziehung anders verhält, als es bei der Veränderung der Rohfaser im Verdauungsapparate der Fall ist. Soxhlet.

---

242. **Emmerling: Ueber die Eiweissbildung in der grünen Pflanze**[1]. Da die bisherigen Beobachtungen über das Auftreten von Amidosäuren in allen Theilen der grünen Pflanze noch unentschieden

[1]) Tagebl. d. Naturf.-Vers. zu Magdeburg 1884, pag. 187; referirt chem. Centralbl. 15, 827—828.

lassen, ob dieselben durch eine Synthese in den assimilirenden Organen, oder ob sie durch Spaltung aus zuvor vorhandenem Eiweiss nach Analogie des Keimungsprocesses entstehen, hat E. neue Versuche ausgeführt, indem er die Amidosäure und auch andere Formen des Stickstoffes in den verschiedenen Organen der Versuchspflanze (Vicia faba) und in verschiedenen Perioden der Entwickelung bestimmte. Die Resultate sprechen zu Gunsten der ersten Hypothese, d. h. einer synthetischen Bildung von Amidosäuren in den Blättern. Diese werden in der ersten Zeit verbraucht zur Ausbildung der Wurzeln und der Blätter selbst. Nach der vollständigen Entwickelung der letzteren sieht man die Amidosäuren in der bereits angesetzten Frucht sich häufen und für die rasche Ausbildung derselben verwerthen. Die Hülsen bilden dabei Vorrathskammern für die Nichteiweisskörper, welche sich während des Reifens der Samen allmälig zu Gunsten der letzteren entleeren. Die Wahrscheinlichkeit der ersten Hypothese wird noch erhöht durch die Schwierigkeiten, welche die andere Hypothese einer Erklärung der Vorgänge bereiten würde. Da die Amidosäuren schon in den jungen Blättern auftreten, so würde man zu der Annahme einer Eiweisszersetzung an dem Herd der lebhaftesten Proteïnneubildung gezwungen sein. Bilden die Amidosäuren der Blätter keine Vorstufe des Eiweisses, so müsste die Bildung des letzteren hier in anderer Weise erfolgen, als in den Samen, für welche die Untersuchung mit Sicherheit eine Eiweissbildung auf Kosten von Amidosäure ergeben hat. — Die Amidosäuren selbst entstehen also auf doppelte Weise: 1) während der Hauptentwickelungsperiode durch Synthese, 2) im Keimstadium und im Schlussstadium der Entwickelung durch Zersetzung von Reserveeiweiss und durch theilweise Ausnutzung des noch in den Blättern enthaltenen Vorrathes. Diese letzteren Mengen würden aber im Verhältniss zu den durch Synthese erzeugten nur gering sein. Andreasch.

243. **Victor Meyer und Ernst Schulze: Ueber die Einwirkung von Hydroxylaminsalzen auf Pflanzen**[1]. Nitrate und Ammoniaksalze liefern den Pflanzen den zum Aufbau ihrer Leibessubstanz nöthigen Stickstoff. Wie dabei der Eintritt desselben in die organische Substanz erfolgt, ist unbekannt. Es ist keine organische Substanz bekannt, welche die genannten Salze bei niederer Temperatur

[1]) Ber. d. d. chem. Gesellsch. 17, 1554.

aus verdünnten Lösungen aufnimmt und sich mit ihnen verbindet. Dagegen tritt das seiner Zusammensetzung nach zwischen Ammoniak und Salpetersäure stehende Hydroxylamin mit grösster Energie und Leichtigkeit mit carbonylhaltigen organischen Stoffen zu stickstoffhaltigen Verbindungen zusammen. Aldehyde und Ketone (auch Traubenzucker) nehmen Hydroxylamin aus den verdünntesten Lösungen auf. Die Reaction erfolgt meist mit gleicher Leichtigkeit mit der freien Base wie mit ihren Salzen. Die hierbei entstehenden Oximidkörper (Aldoxime, Acetoxime, Isonitrososäuren), welche die Gruppe C = NOH enthalten, gehen durch Reduction in Amidkörper über. Es wäre denkbar, dass das Hydroxylamin in der Pflanze aus den Nitraten durch Reduction, aus den Ammonsalzen durch Oxydation gebildet wird. Flüchtige aldehyd- und ketonartige Körper sind durch J. Reinke in den Pflanzen nachgewiesen; auch die Kohlehydrate gehören zum Theil hierher. Alle diese Ueberlegungen führen zu der Annahme, dass die Bildung der stickstoffhaltigen organischen Stoffe in der Pflanze unter intermediärem Auftreten von Hydroxylamin erfolgen könnte. Gelänge es, diese Rolle des Hydroxylamins experimentell zu erweisen, so wäre die Assimilation des Stickstoffes begreiflicher als bisher. — Die Verff. versuchten diese Frage dadurch zu lösen, dass sie Mais- und Gerstepflänzchen in wässerigen Nährlösungen schwefelsaures und salzsaures Hydroxylamin als einzige Stickstoffquelle darboten. Dabei stellte sich heraus, dass die Hydroxylaminsalze, ebenso wie für Thiere [C. Raimondi und G. Bertoni, J. Th. **12**, 147] auch für Pflanzen heftige Gifte sind. Die Pflänzchen gingen in einer Nährlösung, welche 0,80 Grm. schwefelsaures Hydroxylamin im Liter enthielt, in wenigen Tagen zu Grunde. Der von den Verff. versuchte Weg führte also nicht zur Lösung der Frage. Ihre Hypothese ist dadurch, dass Hydroxylamin ein Gift ist, nicht widerlegt. Peptone wirken in grösserer Menge giftig und entstehen doch fortwährend als Zwischenproducte der Verdauung. — Hydroxylaminsalze wirken auch antiseptisch. Gruber.

244. **M. Rubner: Ueber calorimetrische Untersuchungen**[1]. Bei seinen Untersuchungen über die Vertretungswerthe der organischen Nahrungsstoffe im Thierkörper hatte der Verf. [J. Th. **13**, 364] gefunden, dass sich die Nahrungsstoffe nach ihrer Verbrennungswärme

[1]) Bayr. academ. Sitzungsber. 1884, pag. 366—378.

vertreten. Bei den Berechnungen waren die von Danilewsky [J. Th. 11, 7] nach der Frankland-Stohmann'schen Methode gewonnenen Zahlen für die Verbrennungswärme von Fett, Eiweiss und Harnstoff zu Grunde gelegt worden. Die grossen Differenzen der Einzelbestimmungen in Danilewsky's Versuchen liessen den Verf. jedoch an der Zuverlässigkeit der so gewonnenen Durchschnittszahlen zweifeln und veranlassten ihn zu erneuten calorimetrischen Versuchen. Die verwendete Methode war im Wesentlichen die von Stohmann modificirte Frankland'sche [J. Th. 9, 59], nur wurde die von Stohmann empfohlene Platinpatrone, die manche Unbequemlichkeiten und Störungen bewirkt (siehe Original) durch dünnwandige Glascylinder ersetzt, die nach Maassgabe der fortschreitenden Verbrennung des Gemisches der organischen Substanz mit $KClO_3$ und MnO_2 und Bimsstein abschmelzen und dem Entweichen der Verbrennungsgase nicht den geringsten Widerstand entgegensetzen. Stohmann hat angegeben, dass man bei Verbrennung geringer Mengen von N-haltiger organischer Substanz durch Zusatz von N-freien Stoffen hohen Wärmewerthes (Naphtalin, Anthrachinon) und Bimsstein die Bildung von Oxydationsstufen des N vermeiden könne. Allerdings tritt bei einer derartig geleiteten Verbrennung kein Geruch nach Untersalpetersäure auf; jedoch entstehen stets geringe Mengen von salpetriger und Salpeter-Säure, und zwar auch bei Verbrennung stickstofffreier Substanzen durch Oxydation des N der in der Taucherglocke enthaltenen und der dem Verbrennungsgemische anhaftenden atmosphärischen Luft. Stets findet man im Calorimeterwasser Spuren von Kupfer gelöst. Die durch diese Vorgänge bedingte Störung der Wärmemessung lässt sich durch Bestimmung der Menge des gelösten Kupfers, der salpetrigen und der Salpeter-Säure corrigiren, wovon sich der Verf. durch besondere Controlversuche überzeugte. — Da das Eiweiss im Thierkörper nicht einfach in Harnstoff und einen stickstofffreien Rest zerfällt (auch bei reiner Eiweissfütterung werden kohlenstoffreichere Substanzen neben Harnstoff im Harn ausgeschieden: u. A. Indoxylschwefelsäure, Kreatinin, Phenol, Kynurensäure), so kann man auch den Wärmewerth des Eiweisses im Thierkörper nicht einfach durch Subtraction des Wärmewerthes der dem Stickstoffgehalte des Eiweisses entsprechenden Harnstoffmenge von der Verbrennungswärme des Eiweisses bestimmen. Es muss der Wärmewerth des bei der entsprechenden Fütterung entleerten Harns direct ermittelt und dabei

auch die Wärmetönung bei der Lösung der Harnbestandtheile im Wasser berücksichtigt werden. — Auch die Verbrennungswärme des Fleischkothes bedarf einer directen Bestimmung. — Bei der calorimetrischen Bestimmung des Harns entstehen Fehler durch die partielle Zersetzung desselben beim Trocknen. Zu ihrer Correctur wurde ein Theil des Harns im wasserfreien Luftstrome getrocknet, der zur Absorption des entweichenden Ammoniaks hinterher Schwefelsäure zu passiren hatte. Die Ammoniakmenge wurde auf zersetzten Harnstoff gerechnet. Die Verbrennungswärme des letzteren wurde auf 2 Wegen ermittelt: 1) durch Verbrennung im Frankland'schen Calorimeter, wobei die Einzelbestimmungen im Maximum nur um 2,7 % (die Danilewsky's um 17 %) differirten; 2) durch Messung der Wärmeentwickelung bei der Oxydation mit BrOK. Wurden bei letzterer Methode die Zersetzungswärme des BrOK, die Neutralisationswärme der Kohlensäure und die Lösungswärme des Harnstoffes mit berücksichtigt und aus dem entwickelten N-Gase die Menge des thatsächlich zersetzten Harnstoffes bestimmt, so erhielt man gut mit den nach 1) gewonnenen übereinstimmende Zahlen. — Ebenso wie der effective Wärmewerth des Fleischeiweisses im Thierkörper (Verbrennungswärme desselben minus V. W. a) des auf Bimsstein getrockneten Harns, b) des beim Trocknen zersetzten Harnstoffes, c) des Kothes), wurde auch der des unveränderten Fleisches und der beim Hunger auftretenden Abfallstoffe bestimmt. Die gefundenen Zahlen theilt Verf. nicht mit, doch gibt er an, dass die Danilewsky'schen Zahlen auf unvollkommenen Versuchen beruhen. Gruber.

245. **M. Rubner: Ueber den Einfluss der Extractivstoffe des Fleisches auf die Wärmebildung**[1]. Zur sicheren Begründung seiner Anschauung [J. Th. 13, 364], dass die Extractivstoffe des Fleisches sich an der Wärmebildung im Thierkörper nicht betheiligen, stellte Verf. den folgenden Versuch an: Ein kräftiger Hund von 24 Kilo musste 2 Tage lang hungern, bekam an 2 folgenden Tagen je 500 Ccm. Fleischextractlösung aus 32,7 Grm. trockenem Extract, worauf ihm am folgenden Tage wieder die Kost entzogen wurde. Die bedeutende, 2 Pfund Fleisch entsprechende Extractmenge veränderte das Verhalten des Hundes nicht, er zeigte weder Aufregung noch Unruhe.

[1]) Zeitschr. f. Biologie 20, 265—276.



Der Harn hatte das Ansehen von Fleischharn und roch beim Abdampfen deutlich nach Fleischextract. An allen Tagen wurden Respirationsbestimmungen gemacht. Bezüglich der Grösse der Eiweisszersetzung, welche sich bei Extractfütterung nicht aus der N-, P_2O_5- und S-Ausscheidung berechnen lässt, wurde Gleichbleiben resp. ganz schwaches Absinken derselben angenommen. — Die Kohlensäureausscheidung in der Respiration betrug am der Fleischextractfütterung vorhergehenden und an dem ihr folgenden Hungertage 269,46 resp. 260,57 Grm., im Mittel 264,24 Grm. Bei Fleischextractzufuhr wurden 261,13 und 266,56, im Mittel 263,84 Grm. CO_2 ausgeathmet. Die Kohlensäureausscheidung ist also durch die Aufnahme des Fleischextractes nicht verändert worden. Da nach der Annahme des Verf.'s die Eiweisszersetzung keine Veränderung erleidet, beweist das Gleichbleiben der Kohlensäureausscheidung, dass auch der Gesammtstoffwechsel unverändert geblieben ist, dass vom Kohlenstoffe der Extractivstoffe nichts in die Respiration übergeht. — Im Fleischextracte wurden pro die 3,61 Grm. N, 3,435 Grm. P_2O_5 und 0,135 Grm. S aufgenommen. Die N-Ausscheidung im Harn betrug an den Hungertagen 4,41 Grm., an den Fleischextracttagen 6,81 Grm. im Mittel. Es wurden also nur 2,40 Grm. N der Zufuhr ausgeschieden; 1,21 Grm. erschienen nicht im Harn. Ebenso wurden (unter Voraussetzung des Gleichbleibens der Eiweisszersetzung) von der zugeführten P_2O_5 2,32 Grm. und vom Schwefel ein nicht unbeträchtlicher Theil im Harn nicht ausgeschieden. Ein Theil davon dürfte im Kothe, dessen Abgrenzung missglückte, enthalten gewesen, der grössere aber im Körper zurückgehalten worden sein. Verf. bringt dies in Zusammenhang mit der während der Versuchsreihe vor sich gehenden Wasseranspeicherung seitens des Thieres. Trotz des Hungerns stieg das Gewicht des Thieres um 70 Grm.; es hatte bei einer vorhergehenden Fütterung mit ausgepresstem Fleisch Wasser verloren. Das Verhältnis von $P_2O_5 : N$ betrug an den Extractfütterungstagen 1 : 3,14 resp. 1 : 1,92, während es bei Fütterung mit ausgewaschenem Fleisch sich wie 1 : 18,0 verhält. Aus der ungleichzeitigen Aufnahme und Zersetzung der im Fleisch enthaltenen Extract- und Eiweissstoffe erklärt sich der Wechsel des $P_2O_5 : N$-Quotienten im stundenweise nach der Fleischfütterung ausgeschiedenen Harn [Feder, J. Th. **12**, 402]. Mit der Schwefelausscheidung verhält es sich ganz ähnlich. Auch aus den Resultaten von nach Bunsen-Salkowski gemachten „Harnstoff"-

Bestimmungen im Fleischextract, Hungerharn und Fleischextractharn folgert der Verf., dass die Bestandtheile des Fleischextractes unverändert den Körper verlassen, an der Wärmebildung im Thierkörper keinen Antheil haben. Gruber.

246. **W. Camerer: Der Stoffwechsel von 5 Kindern im Alter von 5 bis 15 Jahren**[1]. Die Versuche wichen von den früheren des Verf.'s [J. Th. **10**, 413 und **12**, 385] nur insofern ab, als diesmal auf die Analyse der Nahrung verzichtet wurde, wodurch es möglich war, die Nahrungsaufnahme während der Versuchszeit genau in der alltäglichen Weise zu regeln, während früher eine ausgewählte, für das Analysiren besonders geeignete Kost vorgesetzt und die Menge der Speisenaufnahme völlig in das Belieben der Kinder gestellt wurde. Die Nahrung bestand aus einem Frühstücke aus Milch resp. Milchkaffee und Weissbrod, aus dem Mittagessen aus (meist gebratenem) Fleisch, Gemüse und Beilage (Kartoffeln), der Sauce, aus Milch resp. Milchkaffee und Weissbrod, dem Abendessen: Milchthee, Butterbrod und kaltes Fleisch oder eingemachte Früchte. Vormittags wurde Schwarzbrod allein oder Brod mit Obst oder Butter verzehrt. Nach Tisch assen die Kinder häufig Brod mit frischem oder eingemachtem Obste. Im Sommer bestand das Abendessen häufig aus saurer Milch und Brod, manchmal auch aus $^1/_4$ Liter Bier, Brod, Butter und kaltem Fleische. Auf jedes Kind treffen auch diesmal 24 Beobachtungstage, in 6 Gruppen von je 4 Tagen über das Versuchsjahr vertheilt. Es wurde bestimmt: das Körpergewicht; Menge, spec. Gewicht, Harnstoffgehalt (Stickstoffgehalt) des Harns; die Grösse der Perspiratio insensibilis; die Menge des Kothes, dessen Trockenrückstand, Stickstoffgehalt, Aether- und saurer Aetherextract, Asche; die Grösse der täglichen Nahrungsaufnahme (siehe nebenstehende Tabelle). — Um Mitte Mai waren die Versuchspersonen 1 und 2 an leichter Diphtheritis erkrankt. Das Wachsthum der Kinder zeigt wieder beträchtliche Schwankungen im Laufe des Jahres. Im Durchschnitt aller Beobachtungen beträgt die Gewichtszunahme pro Tag und 1 Kgrm. Anfangsgewicht bei:

1.	2.	3.	4.	5.
0,10	0,19	0,18	0,22	0,30 Grm.

[1]) Zeitschr. f. Biologie **20**, 566—583.

Tabelle I.

Gewicht der Kinder im Versuchsjahre.

Vers.-Person und deren Geburtstag.		26. Oct. 1882.	21. Dec. 1882.	28. Febr. 1883.	27. April 1883.	27. Juni 1883.	22. Aug. 1883.
1. 1. April 1868 Mädchen.	Gewichte	34940	35910	36195	36207	35304	36000
	Differenz d. Gewichte	970	285	12	—903	696	—
	Mittlere tägliche Zunahme	17,3	4,1	0,2	—13,3	14,2	—
2. 12. April 1870 Mädchen.	Gewichte	31714	31860	32390	33430	32450	33560
	Differenz d. Gewichte	146	530	1040	—980	1110	—
	Mittlere tägliche Zunahme	2,6	7,7	18	—16	20	—
3. 1. Nov. 1873 Knabe.	Gewichte	24438	24680	25260	25130	25340	25800
	Differenz d. Gewichte	242	580	—130	210	460	—
	Mittlere tägliche Zunahme	4,3	8,4	—2,2	3,4	8,2	—
		4. Nov. 1882.	10. Jan. 1883.	7. März 1883.	22. April 1883.	4. Juli 1883.	29. Aug. 1883.
4. 2. Sept. 1875 Mädchen.	Gewichte	18375	18320	18720	18930	18740	19580
	Differenz d. Gewichte	—55	400	210	—190	840	—
	Mittlere tägliche Zunahme	—0,8	7,1	4,6	—2,6	15,0	—
5. 1. April 1877	Gewichte	15770	16170	15870	16330	16212	17186
	Differenz d. Gewichte	400	—300	460	—118	974	—
	Mittlere tägliche Zunahme	6,0	—5,4	10,0	—1,6	17,4	—

	Versuchsperson				
	1.	2.	3.	4.	5.
Mittlere 24stündige Harnmenge	953	1120	922	727	738 CC.
Mittlere 24stündige Harnstoffmenge	17,78	17,79	17,27	14,05	12,37 Grm.

Tabelle II.

Relative Werthe.

Auf 1000 Grm. Körpergewicht werden ausgeschieden.	Versuchsperson 1.	2.	3.	4.	5.
Harn	26,7	34,3	36,7	38,7	45,5
Perspiratio insensibilis	19,2	18,7	26,7	31,3	31,9
Harn + Perspiratio insensibilis .	45,9	53,0	63,4	70,0	77,4
Harnstoff	0,50	0,54	0,69	0,74	0,76
Harnstickstoff	0,26	0,29	0,37	0,39	0,40

	Versuchsperson				
	1.	2.	3.	4.	5.
Mittlere 24stündige Kothmenge .	74	58	105	57	94
Mittlere Zahl der Kothentleerungen	0,46	0,54	0,83	0,58	0,83
Mittlere 24stündige Menge der Kothfixa	17,3	15,0	24,3	13,3	16,2

	An 24stündiger Nahrung wurden aufgenommen Gramme.				
Von Versuchsperson:	1.	2.	3.	4.	5.
Im Mittel	1695	1775	1686	1364	1340
Im Maximum . . .	2661	2137	2162	1584	1627
Im Minimum . . .	1225	1247	1338	1027	981

Das Original enthält noch Tabellen über das Wachsthum der Kinder vom Herbste 1881 bis Frühjahr 1884, über den Harn für jede der 30 Versuchsreihen, über die Tag- und Nachtharnmengen, über die Grösse der einzelnen Harnentleerungen, über die Perspiratio insensibilis für jede Versuchsreihe, detaillirtere Angaben über die Kothentleerungen, über die Vertheilung der Nahrung auf die fünf täglichen Mahlzeiten u. s. w. — Bezüglich der Berechnung der Zusammensetzung der aufgenommenen Nahrung aus den Ergebnissen der Harn- und Kothanalyse muss auf

das Original verwiesen werden. Die grössere relative Eiweissaufnahme der jüngeren Kinder lässt sich, abgesehen vom 1. Lebensjahre, nicht, wie Sophie Hasse [J. Th. **12**, 397] annimmt, aus dem rascheren Wachsthum derselben erklären, denn zwischen dem 2. und 4. Lebensjahre findet absolut und relativ das geringste Wachsthum der ganzen Periode vom 1.—16. Lebensjahre statt. Verf. vermuthet, dass die grosse Eiweissmenge in der Nahrung jüngerer Kinder zum grossen Theile von der durch die Schwäche der Kauorgane bedingten Milchnahrung herrühre. Die Angabe Sophie Hasse's, dass bei Kindern gleichen Alters die relative Eiweissaufnahme fast absolut gleich gross sei, ist nicht richtig, wie aus der folgenden Zusammenstellung des Verf.'s hervorgeht:

Alter der Kinder in Jahren:	$14^1/_2$	$12^1/_2$	$10^1/_2$	9	7	5	$4^1/_2$	$3^1/_2$	$2^1/_4$	2
Gramme Eiweiss pro Tag und 1 Kgrm. Körpergewicht.	2,0	2,1	2,2	2,6	2,9	3,8	3,6	3,6	3,9	4,2
	1,8	2,0	2,6	2,7	2,7	3,3	—	2,9	4,1	—
	—	—	2,6	2,8	—	3,1	—	3,4	—	—
	—	—	2,1	—	—	2,9	—	3,5	—	—

Gruber.

247. **Immanuel Munk: Zur Lehre von der Resorption, Bildung und Ablagerung der Fette im Thierkörper**[1]. Durch den pankreatischen Saft und durch die Fäulnissprocesse im Darm wird ein gewisser Theil der verzehrten Neutralfette in Fettsäuren und Glycerin gespalten. Ueber die Grösse dieses Theiles und damit über die Form, in welcher die Hauptmasse des Fettes resorbirt wird, differiren die Anschauungen. Keinesfalls kann ein beträchtlicher Theil desselben in Form von Seifen aufgesaugt werden, da bei einigermaassen reichlicher Fettzufuhr, wie Verf. berechnet, das in den Säften disponible Alkali zur Verseifung nicht im Entferntesten ausreicht. In früheren Arbeiten hat Verf. gezeigt [J. Th. **9**, 214 und **10**, 404], dass die freien Fettsäuren ebenso wie die Neutralfette in schwach alkalischer Eiweisslösung und in schwacher Alkalicarbonatlösung emulgirbar sind. Ferner wurde bewiesen, dass die festen Fettsäuren in trefflicher Weise resorbirt werden und bei Stoffwechselversuchen den gleichen Werth als Eiweisssparmittel

[1]) Virchow's Archiv **95**, 407—467.

wie die Neutralfette äussern (a. a. O.). Weiter stellte sich heraus, dass der Chylus nach Darreichung von Fettsäuren reichlich Neutralfett enthält, günstigsten Falles 38 Mal so viel als durch den Brustgang des hungernden und 20 Mal so viel als durch den Brustgang eines mit magerem Fleische gefütterten Hundes hindurchströmt. Daneben fanden sich freie Fettsäuren und Seifen nur in geringer Menge. Daraus wurde der Schluss gezogen, dass auf dem Wege von der Darmhöhle bis zum Ductus thoracicus die Synthese der Fettsäuren zu Neutralfett vollzogen wird, zu welcher das Glycerin vom Organismus geliefert wird. In welchem Umfange dieser Vorgang der Spaltung der Neutralfette, der Resorption der emulgirten freien Fettsäuren und die erneute Bildung von Neutralfett bei der normalen Verdauung statthat, wurde vom Verf. unentschieden gelassen. Gegen seine Deutung des Vorhandenseins reichlicher Mengen von Neutralfett im Brustgang nach Aufnahme von freien Fettsäuren auf Fettsynthese hat C. v. Voit eingewendet, dass es sich möglicherweise um Schutz des aus Eiweiss abgespaltenen Fettes vor weiterer Zersetzung durch Zerfall der resorbirten Fettsäuren handle. Diesen Einwand suchte Verf. durch den Nachweis zu widerlegen, dass bei reichlicher Fütterung mit dem Fettsäuregemenge aus Neutralfett, ebenso wie bei reichlicher Fettfütterung Neutralfett im Körper abgelagert wird. Dass bei reichlicher Fettfütterung Nahrungsfett im Körper abgelagert wird, geht aus den Respirationsversuchen von Pettenkofer und Voit und direct aus dem Versuche Franz Hofmann's [J. Th. **2**, 309] hervor. Radziejewsky [Virchow's Archiv **43**, 268] und Subbotin [Zeitschr. f. Biol. **6**, 13] kamen zwar zu negativen Resultaten, doch zeigt Verf., dass dies durch Mängel in der Versuchsanordnung bedingt war. Lebedeff [J. Th. **12**, 425] gelang es, die Ablagerung von Leinöl und Hammelfett im Hundeorganismus zu beweisen. Verf. liess einen schwarzen Pudel von ca. 18,5 Kilo hungern, bis er 34,5 % seines Anfangsgewichtes eingebüsst hatte und verfütterte dann an ihm in 17 Tagen 2260 Grm. Rüböl und 5250 Grm. Fleisch, wobei sein Körpergewicht wieder von 11,54 auf 13,03 Kgrm, d. i. um 13 % stieg. Nach der Tödtung durch Chloroform fanden sich reichliche Fettablagerungen. Aus dem Panniculus, aus dem Fettgewebe in der Brust- und Bauchhöhle liess sich durch Auslassen 1,42 Kgrm. Fett gewinnen, das in seinem Ansehen schon merklich von normalem Hundefett verschieden war. 4/5 davon waren bei

Zimmertemperatur flüssig und stellten ein klares, leicht gelbliches Oel dar. Durch Erwärmen auf ca. 23° löste sich Alles, bei 14° schied sich wieder der weisse, körnig-krystallinische Bodensatz ab. Auch in den Muskeln und in der Leber fanden sich nach Maassgabe der Analyse reichliche Fettmengen, ca. 490 resp. 29 Grm. Fett. Im Carotisblute fand sich nur wenig Fett. Im Gesammtblute waren nach Berechnung nur etwa 2,32 Grm. Fett enthalten. — Der Gehalt an Fettsäuren erwies sich durch Titrirung nach Hofmann [J. Th. 5, 36] zu 0,932%. Auf bekanntem Wege wurde der Gehalt an Oleïn resp. Stearin und Palmitin ermittelt. Es fand sich, dass das Fett nach Rübölfütterung 82,4% Oelsäure und 12,5% feste Säuren enthielt, während normales Hundefett nur 65,8% Oelsäure und 28,8% feste Säuren im Mittel aufweist. Sonach besteht das abgelagerte Fett aus etwa 3 Theilen oleïnreichem Rüböl und 2 Theilen normalem Hundefett. Ueberdies liess sich Erucasäure darin nachweisen. Zu dem Ende wurden ca. 200 Grm. des bei Zimmertemperatur flüssigen Antheils auf 0° abgekühlt. Der Niederschlag, der neben Resten von festen Glyceriden Erucin enthalten musste, wurde abgepresst, mit alcoholischer Natronlauge verseift, die Seife in Bleipflaster verwandelt, mit Wasser gewaschen, getrocknet. Das Bleipflaster wurde mit warmem Aether extrahirt, der Aether warm filtrirt. Das in heissem Aether leicht, in kaltem sehr schwer lösliche erucasaure Blei schied sich beim Erkalten aus. Der Niederschlag wurde auf dem Wasserbade mit verdünnter Schwefelsäure zerlegt, die freie Fettsäure durch Aether aufgenommen. Nach dem Verdunsten des Aethers hinterblieben lange, dünne seidenglänzende Nadeln, die bei 42—43° schmolzen. Durch wiederholtes Lösen in kaltem absolutem Alcohol, Filtriren und Abdampfen gelang es, die schwer lösliche anhaftende Stearin- und Palmitinsäure soweit zu entfernen, dass der Schmelzpunkt auf 38—39° sank (Erucasäure schmilzt bei 33—34°). Trotz des abweichenden Schmelzpunktes geht doch aus Ansehen und Löslichkeitsverhältnissen der Säure zweifellos hervor, dass es sich um mit geringen Mengen von Stearin- und Palmitinsäure verunreinigte Erucasäure handelte. Ihre Menge betrug trotz der Verluste bei der Reinigung 6 Grm. auf 200 Grm. Fettöl. Auch der zweite Versuch Subbotin's (a. a. O.) mit Palmöl beweist, wie Verf. zeigt, die Ablagerung des fremden Fettes, indem die abgelagerten 1193 Grm. Fett 40% Oleïn nur 10—12% Stearin und 48—50% Palmitin enthielten. — Zur

Fettsäurefütterung wurde ein Fettsäuregemenge aus Hammeltalg verwendet, das bei 50—51° zu schmelzen begann, bei 56° völlig flüssig wurde und bei ca. 49° wieder erstarrte. Trotz des hohen Schmelzpunktes wird sowohl Hammeltalg als das Fettsäuregemenge daraus, wie ein besonderer Vorversuch lehrte, sehr gut resorbirt. Von 100 Grm. Hammeltalg gelangten nur etwa 10 Grm. nicht zur Resorption; $^1/_{10}$ der Fettkörper des Kothes bestand aus Neutralfett, $^2/_{10}$ aus freien Säuren, $^7/_{10}$ aus Seifen. — Von den Fettsäuren aus 100 Grm. Hammeltalg wurden ca. 13 % nicht resorbirt; das Verhältniss von Fett und Fettsäuren zu Seifen war ungefähr dasselbe wie bei der Fütterung mit Hammeltalg. Bezüglich der Ausführung des Versuches sei auf das Original verwiesen. — Es ergibt sich somit, dass es für die Resorption nicht erforderlich ist, dass die verzehrten Fettkörper bei Körpertemperatur flüssig sind. Allerdings ist die Ausnutzung des Hammeltalges eine schlechtere als die leichter flüssiger Fette, z. B. Schweineschmalz, von dem ca. 98 % zur Resorption gelangen. Bei grösseren Gaben Hammeltalg-Fettsäuren nimmt die Ausnutzung etwas ab, so dass bei längerer Fütterung mit 120 Grm. schliesslich nur ca. 80 % zur Resorption gelangten. Von 200 Grm. werden aber mindestens noch 150 Grm. resorbirt. Noch höher schmelzende Fettkörper als Hammeltalg scheinen, wie Verf. bei Fütterung mit Stearin fand, nur noch in ganz geringem Maasse aufgenommen zu werden. Bezüglich der Möglichkeit der Aufnahme von festen oder festweichen Fettkörpern verweist Verf. auf die Beobachtungen von Zawarykin [J. Th. 13, 255] und Wiedersheim [Ueber die Aufnahme der Nahrungsmittel in der Darmschleimhaut, Festschrift zur 56. Naturforscher-Versammlung 1883] über den Fetttransport durch lymphoide Wanderzellen vom Darmepithel in die Chylusgefässe. — Ein weiterer Stoffwechselversuch bewies, dass die Fettsäuren des Hammeltalges als Sparmittel für den Eiweissumsatz nur unerheblich weniger leisten als die äquivalente Menge Hammeltalg. Ein grosser Schäferhund von ca. 31 Kilo erhielt 600 Grm. Fleisch, 350 Ccm. Wasser pro die und dazu durch 9 Tage je 100 Grm. Speck; er war dabei mit 20,055 Grm. N-Ausscheidung ziemlich genau im Stickstoffgleichgewichte. Nun wurde für 6 Tage der Speck durch 100 Grm. Hammeltalg ersetzt. Die N-Ausscheidung betrug nunmehr 19,913 Grm. im Mittel. Als die äquivalente Fett-

säuremenge aus Hammeltalg durch 5 Tage gegeben wurde, wurden täglich 20,435 Grm. N ausgeschieden. Der Gewichtsverlust des Hundes betrug bei Hammeltalgfütterung im Mittel 50 Grm. pro die, bei Fettsäuren- und Speckfütterung ca. 35 Grm. pro die. In Bezug auf die weiteren Versuchsdaten muss auf das Original verwiesen werden. — Nach allen diesen Vorversuchen wurde zu dem Hauptversuche über Neutralfettablagerung bei Fettsäurefütterung geschritten. Ein anfänglich 17 Kilo schwerer Pudel verlor bei 14tägiger Fütterung mit 500 Grm. magerem Fleisch und folgendem 19tägigem Hungern insgesammt 36 % seines Gewichtes. Nun wurden ihm innerhalb 14 Tagen 2858 Grm. Fettsäuren aus Hammeltalg und 3200 Grm. mageres Pferdefleisch (die Fettsäuren zwangsweise) beigebracht, wobei sein Gewicht wieder um 17 % zunahm. Er wurde durch Verbluten getödtet. Es fanden sich reichliche Fettablagerungen. Das Omentum bildete eine ½—1 Cm. dicke Fettschichte; die Nieren, das Herz waren völlig in Fett eingekapselt; die Leber exquisit verfettet. Ebenso war der Panniculus sehr entwickelt, Muskeln und Knochenmark mit Fett infiltrirt. Aus dem mit Messer und Schere abtrennbaren Fettgewebe wurden 1100 Grm. festen weissen Fettes durch Auslassen gewonnen, das bei 40 ° anfing durchsichtig zu werden, bei 46 ° flüssig und bei 39 ° wieder fest wurde. Durch Kochen mit starker Sodalösung nach Hoppe-Seyler wurde der Gehalt an freien Fettsäuren zu höchstens 3 % gefunden. Durch Titrirung nach Hofmann erwies sich der Gehalt an freien Säuren nur wenig höher als 1 %. Das Fett enthielt 66,3 % Palmitin- und Stearinsäure und 28,8 % Oelsäure, während normales Hundefett aus ca. 65,8 % Oelsäure und 28,8 % feste Säuren besteht. In dem Hundehammeltalg waren also 2⅓ Mal so viel feste Fettsäuren enthalten, als im normalen Hundefett. Hammelfett enthält 14,9 % Oelsäure und 79,6 % feste Säuren. Die Ablagerung besteht demnach aus ca. 3 Theilen Hammelfett und 1 Theil Hundefett. Durch Mischung der betreffenden Fette in dem angegebenen Verhältniss bekommt man in der That eine Fettart mit übereinstimmendem Schmelzpunkte. Nach der Analyse des Carotisblutes führte das Gesammtblut nur 1,147 Grm. Fett. Aus dem Versuche ergibt sich mit Sicherheit die Synthese der Fettsäuren im Organismus zu Neutralfett und die Ablagerung des so gebildeten Fettes am Körper. In 14 Tagen wurden, abgesehen von Muskel, Leber, Knochenmark etc.,

ca. 825 Grm. solchen Fettes aufgespeichert. — Welchen Umfang erreicht der hier aufgedeckte Process der Fettzerlegung u. s. w. bei der normalen Verdauung? Zur Entscheidung darüber wurde der Dünndarminhalt eines mit Schweineschmalz gefütterten Hundes untersucht. Das 14 Kilo schwere Thier erhielt nach 36 St. Hunger 125 Grm. Schweineschmalz und 200 Grm. mageres Schweinefleisch. In der achten Verdauungsstunde wurde es chloroformirt, sofort beim Eintritt der Narkose die Bauchhöhle eröffnet, der Dünndarm an der Ileocöcalklappe unterbunden, vom Mesenterium abgetrennt, am Pylorus unterbunden. Der Hund wurde durch Chloroform erstickt. Der 19 Grm. wiegende Darminhalt reagirte sauer, war schleimig-zäh und gallig. Er wurde mit alcoholfreiem Aether ausgeschüttelt, der Aetherauszug filtrirt, mit alcoholischer Zehntelnatronlauge titrirt. Das Extract enthielt 0,502 Grm. freie Fettsäure. Nach Absetzen der Seifen wurde die ätherische Lösung abgegossen, der Aether verjagt, der Rückstand gewogen. Es fanden sich 3,745 Grm. Neutralfett. Die freien Fettsäuren betrugen also nach Neutralfettfütterung rund 12% der im Dünndarm vorhandenen Fettkörper. In einem zweiten Falle wurden 10% Fettsäuren gefunden. Auch in den Fäces findet man nach Fettfütterung stets nur geringe Mengen Neutralfett, $^1/_4$—$^1/_{10}$ der Fettkörper des Kothes, $^3/_4$—$^9/_{10}$ sind in der Form von freien Fettsäuren und Seifen darin enthalten [Hoppe-Seyler, Virchow's Archiv **26**, 534] I. Munk [J. Th. **10**, 404], Röhmann [J. Th. **12**, 295]. Auch die neueren Untersuchungen von Fritz Müller aus Voit's Laboratorium [siehe diesen Band später] bestätigen das Vorkommen beträchtlicher Fettsäuremengen im Kothe nach Neutralfettfütterung. Da dies Verhältniss gleichbleibt, ob Neutralfett oder freie Fettsäuren gefüttert werden, so beweist dies, dass in der Norm „ein beträchtlicher Theil des verzehrten Fettes im Darm in Fettsäuren und Glycerin gespalten wird, und dass von den so abgespaltenen Fettsäuren eine mindestens den achten Theil des Gesammtfettes betragende Quantität in Form freier Fettsäuren zur Resorption gelangt, welch letztere dann weiterhin im Körper zu Neutralfett regenerirt wird". An den Bericht über seine Versuche schliesst der Verf. eine Polemik gegen A. Lebedeff [J. Th. **13**, 34], die im Original nachgelesen werden möge.

Gruber.

248. **Prior: Ueber den Einfluss des Chinin auf den Stoffwechsel des gesunden Organismus** [1]). Verf. experimentirte an sich selbst. Es wurde täglich qualitativ und quantitativ gleiche Kost eingenommen. Im 24stündigen Harn wurde Menge, spec. Gewicht, der Harnstoff nach Pflüger, die Harnsäure nach Salkowski, die Chloride nach Habel-Fernholz, Schwefelsäure [lediglich die präformirte?] und Phosphorsäure bestimmt. Die Menge der Fäces und ihr Stickstoffgehalt wurde täglich bestimmt. Die früh Morgens täglich annähernd zur selben Stunde entleerten Fäces wurden als zu den vorhergehenden 24 Stunden gehörig angenommen. In einem 7tägigen Vorversuche wurde die normale Ausscheidung ermittelt und festgestellt, dass Stickstoffgleichgewicht eingetreten war [Stickstoffgehalt der Zufuhr berechnet]. Den Einfluss des Chinins zeigt die folgende Tabelle der Mittelwerthe:

Mittelwerth.	Harnmenge.	Spec. Gewicht.	Harnstoff.	Harnsäure.	Chlornatrium.	Schwefelsäure.	Phosphorsäure.	Stickstoff im Koth.
Normaler Harn (7 Tage) .	1586	1020	39,76	0,74	18,64	2,50	3,68	0,67
Einmalige Dosis von [2]) 1,5 Grm. Chinin mur. .	1800	1017	32,70	0,12	17,10	2,00	3,17	0,43
Mehrmalige grosse Dosis [2]) 1—1,5 Grm. Chinin mur. pro die (3 Tage) . .	1743	1017	33,07	0,22	17,02	1,65	2,90	0,51
Mehrmalige Verabreichung [2]) kleiner Dosen v. 0,25 Grm. an einem Tage (3 Tage)	1657	1019	34,00	0,41	17,75	1,74	3,09	0,83
Sehr grosse Dosis [2]) (4 Grm.)	1820	1018	28,10	0,07	15,93	1,24	2,12	0,93
Normaltage am Schlusse der Versuchsreihe (3 Tage) .	1580	1020	39,60	0,74	18,74	2,51	3,51	0,80

[1]) Archiv f. d. ges. Physiol. 34, 237—275. Mit 2 Curventafeln. Laborat. d. med. Klinik in Bonn. — [2]) [Zwischen diesen Gruppen von Chinintagen waren je 3 Normaltage eingeschaltet, an denen die Ausscheidungen wieder zur Norm zurückkehrten, ohne dieselbe zu übersteigen. Höchst merkwürdig ist, dass auch die während der Chinintage angespeicherten Chloride den Körper nicht verlassen haben. Verf. hat, wenn man die Zahl 18,64 Grm. als Normalmenge pro die annimmt, an den Chinintagen zusammen eine, 15,36 Grm. Chlornatrium entsprechende Chlormenge (ungerechnet die Chlorzufuhr im Chinin mur.) angespeichert, von welcher bis zum Ende der Versuchsreihe nichts wieder zum Vorschein gekommen ist. Ref.]

Unter dem Einflusse des Chinins stieg demnach die Harnmenge um 4,48—14,75 %. Dagegen fiel die Menge des Harnstoffes um 14,49—29,33 %, die der Harnsäure um 44,59—90,54 %, die des Chlornatriums um 4,77—14,54 %, die der Schwefelsäure um 20,00—50,40 %, die der Phosphorsäure um 13,86—42,30 %; alles ziemlich proportional der Chinindosis. Das Chinin erscheint bereits in der ersten halben Stunde nach der Einfuhr in den Magen im Harn. Das Ende der Ausscheidung fällt in der Regel in die letzten Stunden des 2., selten in den Anfang des 3. Tages. — Eine zweite Reihe von Versuchen stellte der Verf. an einer hungernden Hündin von 6318 Grm. Anfangsgewicht an. Das Thier erhielt täglich 200 Ccm. Wasser. Die Harnstoffausscheidung fiel vom 1. zum 6. Hungertag von 14,23 Grm. auf 7,13 Grm. Am 7. Tage wurde 0,5 Grm. Chinin mur. beigebracht: $\overset{+}{U}$ 4,51 Grm, am 8. Tage 5,81 Grm., am 9. Tage 6,92 Grm., am 10. Tage 0,75 Grm. Chinin mur.: $\overset{+}{U}$ 4,05 Grm., am 11. Tage 5,20 Grm., am 12. Tage 5,03 Grm. Auch beim hungernden Hunde sinkt demnach die Stickstoffausscheidung resp. die Eiweisszersetzung [der Verf. spricht immer von Stoffwechsel] unter dem Einflusse des Chinins. Auch hier tritt Steigerung der Harnmenge ein. Im Original ist die bezügliche Literatur ausführlich besprochen. Gruber.

249. **Couty, Guimaraes und Niobey: Wirkung von Verletzungen der Medulla oblongata auf den Stoffwechsel**[1]. Verff. bestimmten in 14 Fällen an Hunden vor und nach einem Stich in die Medulla oblongata den Blutdruck und die Körpertemperatur, sowie den Gas-, Zucker- und Harnstoffgehalt des Blutes. Letzterer wurde mit Natriumhypobromit dosirt. Die Verletzungen der Medulla oblongata, welche nach Sitz und Ausdehnung wechselten, bewirkten stets Herabsetzung des Blutdruckes um 1—8 Cm. (manchmal nach temporärer Steigerung), Vermehrung des Blutzuckers auf 1,3 bis 2,4 ‰ (1—2 St. nach dem Stich) und Verminderung der Blutgase um $^1/_8$—$^1/_4$ der Menge (gleichzeitig oder etwas vor letzterer Erscheinung). Zur Hervorbringung der Glycosurie ist nicht die Verletzung einer bestimmten Stelle der Medulla erforderlich (Schiff). In einigen Fällen trat Temperaturerhöhung, Coma, Zittern auf. Der Harn-

[1]) De l'action des lésions du bulbe rachidien sur les échanges nutritifs. Compt. rend. **99**, 388—390.

stoffgehalt des Blutes war in fast allen Fällen vermehrt, in 2 Fällen blieb er stationär, in 1 Falle war er gesunken. Die 3 Hunde, welche keine Harnstoffvermehrung zeigten, hatten tiefes Coma und ihre Temperatur war herabgesetzt. — Auf Verletzungen des Kleinhirns mit nur oberflächlicher Ritzung der Medulla oder der Meningen folgten motorische Störungen ohne deutliche Veränderung des Blutes oder der Temperatur.

Herter.

250. **W. North: Der Einfluss körperlicher Arbeit auf die Stickstoffausscheidung**[1]. N. legte besonderen Werth auf constante Zusammensetzung und genaue Analyse der Nahrung, zwei in Flint's Untersuchungen [J. Th. **6**, 244] nicht berücksichtigte Punkte. Die Nahrung bestand nur aus flüssigen oder pulverisirbaren, gut conservirbaren Substanzen (Fleischpulver, Mehl, getrocknete Kartoffeln und andere Vegetabilien, condensirte Milch). Der Stickstoffgehalt wurde mittelst Natronkalk bestimmt. Nach 4- oder 5 tägiger Vorbereitung begann der Versuch, welcher eine Periode von 9—11 Tagen in Anspruch nahm. In der Mitte der Versuchsperiode wurde bei ca. 27 Pfund Belastung einmal oder zweimal (III) ein starker Marsch vorgenommen (30—47 englische Meilen). Die Versuchsreihe III begann mit einem Hungertag. In allen Versuchsreihen zeigte sich ein durchschnittliches Stickstoffdeficit von 0,32 (I), 0,90 (II), 0,52 (III) Grm. täglich, die Phosphorsäure (P_2O_5) zeigte nur einmal ein Deficit von 0,12 Grm. (III), in den beiden anderen Reihen wurde ein Ueberschuss von 0,29 resp. 0,05 Grm. über die Einnahme ausgeschieden.

Es wurde ausgeschieden:	Versuchsreihe I.			Versuchsreihe II.		
	Ruhe.	Arbeit.	Differenz.	Ruhe.	Arbeit.	Differenz.
Stickstoff im Harn	14,15	15,74	+ 1,59	13,77	15,29	+ 1,72
Stickstoff in den Fäces	2,48	2,15	— 0,33	1,19	2,65	+ 1,46
Gesammtstickstoff	16,66	17,89	+ 1,23	15,22	17,95	+ 2,73
Phosphorsäure im Harn	2,01	2,00	— 0,01	1,97	1,83	— 0,14
Phosphorsäure in den Fäces	2,54	1,85	— 0,69	1,62	2,35	+ 0,73
Gesammtphosphorsäure	4,55	3,84	— 0,71	3,59	4,19	+ 0,60
Schwefelsäure (H_2SO_4) im Harn	2,76	3,00	+ 0,24	2,74	2,97	+ 0,23

[1]) The influence of bodily labour upon the discharge of nitrogen. Proc. roy. soc. **36**, 11—17.

Versuchsreihe III zeigte die höchste Vermehrung der Stickstoffausscheidung nach dem 2. Marschtage, zugleich mit bedeutender Vermehrung der Phosphorsäure- und Schwefelsäureausscheidung. Der Stickstoff und die Schwefelsäure war also in allen Fällen durch die Muskelarbeit gesteigert, die Phosphorsäure nicht in Versuchsreihe I mit der geringsten Arbeitsleistung (30 Meilen). Nach Verarmung des Körpers an stickstoffhaltigem Material (durch Hunger oder Arbeit) folgt eine Periode des Ersatzes, in welcher der Organismus Stickstoff aufspeichert [Vergl. Engelmann, J. Th. **1**, 153; Parkes **1**, 290, **2**, 301; Pavy **6**, 243; Flint **6**, 244].

Herter.

251. **A. Mairet: Untersuchungen über die biologische Rolle der Phosphorsäure**[1]. 252. **Derselbe: Ueber den Einfluss der geistigen Arbeit auf die Ausscheidung der Phosphorsäure durch den Urin**[2]. 253. **Derselbe: Untersuchungen über die durch Manie, Lypemanie und Epilepsie hervorgebrachten Veränderungen in der Ernährung des Nervensystems**[3]. ad 251. Verf. hat nach früher (Recherches sur l'élimination de l'acide phosphorique chez l'homme sain, l'aliéné, l'épileptique et l'hystérique) mitgetheilten Methoden unter verschiedenen Umständen im 24stündigen Harn ausser dem Stickstoff die Phosphorsäure bestimmt und zwar getrennt die an Alkalien und die an Erden gebundene. Während des Schlafes findet er die 3 Werthe herabgesetzt. — Der Einfluss gleicher Muskelarbeit prägt sich bei demselben Individuum um so stärker aus, je weniger reichlich es sich nährt, bei sehr reichlicher Ernährung ist dieser Einfluss gar nicht zu constatiren. Bei gemischter Kost und noch mehr bei vegetabilischer vermehrt die Muskelarbeit den Stickstoff und die Alkaliphosphate, scheint dagegen die Erdphosphate zu vermindern, wie folgende Zahlen lehren.

---

[1]) Recherches sur le rôle biologique de l'acide phosphorique. Compt. rend. 99, 243—246; Compt. rend. soc. biolog. 1884, pag. 438—442. — [2]) De l'influence du travail intellectuel sur l'élimination de l'acide phosphorique par les urines. l. c. pag. 282—285. — [3]) Recherches sur les modifications dans la nutrition du système nerveux produites par la manie, la lypémanie et l'épilepsie. l. c. pag. 328—331. Compt. rend. soc. biolog. 1884, pag. 461—465.

Kost.		Stickstoff.	Phosphorsäure		
			gesammte.	der Erd-phosphate.	der Alkali-phosphate.
		Grm.	Grm.	Grm.	Grm.
egetabilisch	Ruhe . . .	19,3	2,03	0,51	1,52
»	Muskelarbeit	24,68	2,37	0,45	1,92
mischt . .	Ruhe . . .	21,17	2,11	0,54	1,57
» . .	Muskelarbeit	22,55	2,27	0,53	1,74

ass die vermehrt ausgeschiedenen Alkaliphosphate aus den Muskeln ammen, schliesst Verf. aus dem grösseren Phosphorsäuregehalt ,551 Grm. auf 1000 Ccm.), welchen er im Blute der Vena femoralis genüber dem der Arterie (0,494 Grm.) bei fastenden Hunden ich einem 2stündigen Laufe fand. — ad 252. Geistige Arbeit ermindert stets die Ausscheidung der Alkaliphosphate und des tickstoffes, wie folgende Beispiele zeigen.

Kost.		Stickstoff.	Phosphorsäure der Alkaliphosphate.
mischt . .	Ruhe	24,54	1,65
» . .	7 stündige geistige Arbeit	22,00	1,53
» . .	10 » » »	21,08	1,27
getabilisch	Ruhe	10,82	1,16
»	7 stündige geistige Arbeit	8,45	1,10
sten . . .	Ruhe	12,13	1,13
» . . .	7 stündige geistige Arbeit	10,71	0,99

ese Wirkung der geistigen Arbeit beruht im wesentlichen auf einer erabsetzung des Gesammtstoffwechsels. Ein directer posi-er Einfluss der geistigen Arbeit zeigt sich dagegen in einer Ver-ehrung der Erdphosphate, wenn die Arbeit intensiv und die ñahrung nicht zu reichlich ist. So wurde bei gemischter Kost die isscheidung derselben von 0,50 Grm. in der Ruhe durch 7stündige rbeit auf 0,52, durch 10stündige Arbeit auf 0,58 gesteigert; bei getabilischer Kost vermehrte 7stündige geistige Arbeit die Erdphosphate n 0,08, beim Fasten um 0,09 Grm. — ad 253. Bei nervösen

Störungen lässt der Urin die in verschiedener Weise combinirten Wirkungen der oben besprochenen Factoren erkennen. In der Manie finden sich im Stadium der Agitation der Stickstoff, die Alkali- und die Erdphosphate vermehrt; die Vermehrung der letzteren hält noch an, wenn in dem Stadium der Depression die beiden ersteren sich schon wieder vermindert zeigen. Die Lypemanie bedingt besonders bei ausgesprochener Beängstigung ebenso wie geistige Arbeit eine Vermehrung der Erdphosphate bei Verminderung der beiden anderen Ausscheidungen. Epileptische Anfälle vermehren die 3 in Rede stehenden Ausscheidungen, besonders die der Erdphosphate (Lépine und Jacquin); in der anfallfreien Zeit zeigen die epileptischen Kranken keine Abweichungen in der Zusammensetzung des Urins. Herter.

254. **A. Lailler: Ueber die Ausscheidung der Phosphorsäure durch den Urin bei Geisteskrankheit und Epilepsie**[1]. L. hat 1876 in einer der Société médico-psychologique mitgetheilten Arbeit die Resultate zahlreicher Analysen des Urins nervenkranker Männer veröffentlicht, welche im wesentlichen mit denen von Mairet (siehe vorhergehendes Referat) übereinstimmen. Sie lauten: Bei acutem Delirium und bei acuter Manie sind Phosphorsäure und Harnstoff beträchtlich vermehrt, bei Manie mit Excitation ist nur erstere etwas vermehrt. Bei einfacher Manie zeigt der Urin nichts abnormes, ebenso bei Lypemanie ohne Aufregung. Bei acuter und aufgeregter Lypemanie findet sich eine starke Vermehrung des Harnstoffes, eine schwache der Phosphorsäure. Der epileptische Anfall steigert die Phosphorsäure in merklicher Weise, bei verminderter Harnstoffausscheidung; schnell aufeinander folgende Anfälle steigern die Ausscheidung beider Substanzen; in der anfallfreien Zeit ist der Urin normal. Herter.

255. **J. Forster: Beiträge zur Kenntniss der Kalkresorption im Thierkörper**[2]. Aus den Versuchen von J. Lehmann, Roloff, Dusart, Erwin Voit u. A. weiss man, dass Kalkmangel in der Nahrung bei jungen Thieren Rhachitis, bei Erwachsenen Osteoporose hervorzurufen vermag. Beim Menschen kann jedoch bei dem

---

[1]) Sur l'élimination de l'acide phosphorique par l'urine, dans l'aliénation mentale et l'épilepsie. Compt. rend. **99**, 572—573. — [2]) Archiv f. Hygiene **2**, 385—411.

ausreichenden Kalkgehalte der Nahrung niemals Rhachitis auf diesem Wege entstehen. Man nimmt daher auch ziemlich allgemein eine gestörte Kalkresorption bei abnormen Zuständen im Darm als Veranlassung der Rhachitis an. Der Umstand, dass insbesondere bei künstlich ernährten Kindern häufig Rhachitis ohne Vorangehen eigentlicher Verdauungsstörungen sich entwickelt, brachte Verf. auf die Vermuthung, dass auch in der Norm der Kalk aus verschiedenen Nahrungsmitteln von verschiedenen Individuen in ungleichem Maasse resorbirt werde. Die Kalkresorption kann der Reaction des Darminhaltes halber nur im Magen und im obersten Dünndarm in ausgiebiger Weise erfolgen. Nun verweilen aber die Speisen je nach Art und Beschaffenheit ungleich lange Zeit im Magen; consistentere länger als fein vertheilte; grobe Partikel werden andererseits im Magen nicht völlig zerkleinert und ausgelaugt. Der Kalk findet sich in den Speisen in Form verschiedener, ungleich löslicher Salze. Bei reichlicher Aufnahme von Fettsäuren könnten im Magen auch unlösliche Kalkseifen neu entstehen. Auch die Individualität und der Zustand des Verdauenden hat Einfluss auf die Dauer des Verweilens im Magen: alles Umstände, die die Kalkresorption beeinflussen müssen. — Bezüglich der quantitativen Verhältnisse der Kalkresorption herrscht nun wenig Uebereinstimmung bei den Autoren. Die Einen betrachten den im Koth ausgeschiedenen Kalk als ungelösten Rest aus der Nahrung, demnach die Kalkausscheidung im Harn als Maass der Kalkresorption. Aber auch viele von den Vertretern der richtigen Anschauung, dass Kalk in den Darm excernirt wird, glauben doch aus der Kalkausscheidung im Harn Schlüsse auf die stattgehabte Resorption ziehen zu dürfen. Für den Pflanzenfresser hat aber Wildt [J. Th. 5, 172] bewiesen, dass $^3/_4$ des aufgenommenen Kalkes resorbirt und $^2/_3$ des Resorbirten wieder in den Darm ausgeschieden werden. Wildt fand dies, indem er den Inhalt der einzelnen Darmabschnitte analysirte und als Maassstab für Resorption und Secretion die in jedem Abschnitte vorhandene Menge der nicht resorbirbaren Kieselsäure benutzte. — In ähnlicher Weise liess Verf. von J. Bijl Versuche an Hunden ausführen. Da kein Maassstab wie Kieselsäure verwendet werden konnte, so suchte man aus einer grösseren Anzahl von Versuchen Anhaltspunkte für das Urtheil zu gewinnen. — Junge und ausgewachsene Hunde von 4—7 Kgrm. wurden gewaschen und in einen hochstehenden, eisernen, sorgfältig reingehaltenen Käfig

mit geneigtem Boden gebracht. Nach 1—2 Hungertagen wurde durch 2—3 Tage eine der Grösse des Thieres angemessene, von Sehnen und Knochen sorgfältig gereinigte Fleischration gereicht zur Reinigung des Darms. Hierauf mussten die Thiere 60 St. lang hungern, während welcher Zeit der Darm bis auf den untersten Dickdarm sich völlig entleerte. Einige Male wurde durch ein Seifenwasserclysma nachgeholfen. Dann erhielten die Versuchsthiere auf 32—35 ^{0} erwärmte Milch, oder Casein, oder auch Brod und Speck in geringer Menge. Nach 1—4 St. wurden sie chloroformirt und verblutet. Die Bauchhöhle wurde geöffnet, der Darmtractus an der Cardia, am Pylorus, am Ende des Duodenums, an der Ileocöcalklappe und event. noch im Dickdarm unterbunden. Der Inhalt der einzelnen Abschnitte wurde sorgfältig in Schalen entleert. (Dass dies vollständig gelingt, bewiesen Kalkbestimmungen in der abgespülten Darmschleimhaut nach Fütterung des Thieres mit Milch und feinpulverisirten Kalksalzen.) Der Inhalt der Schalen wurde bei 100 ^{0} getrocknet, gewogen und verbrannt, in der Asche der Kalk bestimmt. Ebenso wurde der Kalk in der Nahrung auf's Sorgfältigste ermittelt; ausser ihm und der Trockensubstanz in einigen Fällen auch das Aetherextract. In letzteren Fällen wurde dann auch die Gewichtsmenge des Aetherextractes aus dem Inhalt des Magens bestimmt. — In 3 Tabellen werden für 12 Versuche die Art und Quantität der frischen Nahrung, ihr Gehalt an Trockensubstanz, Kalk und Aetherextract, die Dauer der Verdauungszeit bis zum Tode, die Kalkmengen im Magen, Duodenum, oberen und unteren Dünndarm, die Menge der Trockensubstanz in denselben Darmabschnitten, im ganzen Darm und die Menge des Aetherextractes im Magen angegeben. Aus diesen Daten ergibt sich das Minimum der stattgehabten Kalkresorption. Ueber die Bauhini'sche Klappe hinaus gelangten keine von der letzten Nahrungsaufnahme stammenden Stoffe, wie durch Versuche ermittelt wurde, bei denen nach Hofmann-Cramer [J. Th. **12**, 425] entweder 22 St. vor der Milchaufnahme oder auch gleichzeitig mit dieser Russ verabreicht wurde. Die im Darm fehlenden Kalkmengen sind also sicherlich resorbirt worden.

nummer.	Art der Nahrung.	Dauer der Verdauung in St.	Calcium in der Nahrung.	Calcium im Magen nd Dünndarm zusammen	Differenz.	Minimale Kalkresorption in Procenten.
	250 Grm. Milch	2	0,250	0,168	0,082	32
	50 » » + 0,654 $Ca_3P_2O_8$	1	0,303	0,243	0,060	19
	200 » » + 0,670 »	4	0,445	0,347	0,098	22
	200 » » + 0,680 »	2	0,514	0,345	0,169	33
	200 » » + 0,690 »	$2^1/_2$	0,504	0,311	0,193	38
	95,3 » »	2	0,405	0,232	0,173	42
	60,0 Grm. frisch mit Lab gefälltes Caseïn	2	0,288	0,277	0,011	4
	78,5 Grm. frisch mit Lab gefälltes Caseïn	$4^1/_2$	0,267	0,213	0,154	59
	94,5 Grm. frisch mit Lab gefälltes Caseïn	$4^1/_2$	0,418	0,225	0,193	46
	121,0 Grm. Caseïn + Russ . .	2	0,546	0,338	0,208	38
	104,0 » Brod	$4^1/_2$	0,067	0,009	0,058	87
	102,0 » frischer Speck . .	3	0,0002	0,018	—	—

s der vorstehenden Tabelle erfährt man aber nur, wie viel im aimum resorbirt worden ist, denn mit der Galle und in anderen rdauungssäften ist gleichzeitig Kalk in den Darm ausgeschieden rden. Der im unteren Dünndarm vorgefundene Kalk stammt zum ssen Theile nicht aus der Nahrung. Zwar gelangen Theile derselben ch bis an's Ende des Dünndarms, wovon sich der Verf. durch chweis von Zucker im untersten Ileum 2 St. nach Milchfütterung l durch das Vorkommen von Kohlentheilchen im ganzen Dünndarm d nach Caseïn-Russfütterung überzeugte. Allein diese Mengen fften normaler Weise nicht bedeutend sein. Bei der Narkose und m Verblutungstode wird der Inhalt der Darmabschnitte rascher nach värts befördert und vermischt. Auch bei Specknahrung, Verabreichung ı 4 % Zuckerlösung und bei Hunger findet sich Kalk in allen eilen des Darms. Stets findet man um so grössere Kalkmengen, je ere Abschnitte des Darms man untersucht; im Duodenum immer

die kleinsten, auch bei reichlicher Kalkzufuhr. Z. B. Versuch 4: Magen 0,186 Grm., Duodenum 0,008, oberer Dünndarm 0,088, unterer Dünndarm 0,093 Grm. Ca. Auch ein Vergleich der Resorption der Trockensubstanz mit der Kalkresorption spricht dafür, dass ein grosser Theil des Kalkes in den Darm excernirt wurde. In Versuch 3 z. B. waren noch 92 % der Trockensubstanz unresorbirt, die Hälfte des verzehrten Kalkes war aber bereits aus dem Magen verschwunden. Es ist sehr unwahrscheinlich, dass die 0,113 Grm. Ca, die sich im unteren Ileum fanden, aus der Nahrung dorthin gelangt seien. In Versuch 5 und 11 sind schon 93—96 % CaO aus dem Magen verschwunden. Bei Versuch 1 fanden sich noch 79 % des verzehrten Aetherextractes im Magen, nur 21 % waren in den Dünndarm gelangt; nach allen Erfahrungen davon gewiss nicht mehr als 10 % in den unteren Dünndarm. Vom Kalke wären aber 46 % dahin gewandert, wenn der dort gefundene Kalk aus der Nahrung abstammen würde. Aus Allem folgt, dass die Kalkresorption im Magen viel grösser ist, als sie nach der Differenz der verzehrten und der im Darm vorgefundenen Kalkmengen erscheint. Unter der Annahme, dass nur $^1/_3$ des im Darm vorhandenen Kalkes aus dem Magen dahin gelangt sei, berechnet der Verf. für die vorliegenden Versuche die wahrscheinliche Grösse der Kalkresorption. — Aus manchen Nahrungsmitteln werden also ganz beträchtliche Kalkmengen im Magen resorbirt; beim Hunde mit salzsäurereicheren Magensaft mehr als beim Pflanzenfresser. Der Mensch dürfte zwischen Fleisch- und Pflanzenfresser bezüglich der Kalkresorption in der Mitte stehen. Ungleichheiten in der Kalkresorption hängen ab: 1) von der Beschaffenheit der Nahrung; 2) von der Menge des zugeführten Kalkes; 3) von der Zeitdauer des Verweilens im Magen. Verf. ordnet die Versuche nach diesen 3 Gesichtspunkten. Es zeigt sich, dass der Kalk aus Brod besser resorbirt wird als aus Milch, ebenso aus Casein besser als aus Milch. Je mehr Kalk zugeführt wird, desto mehr wird resorbirt. Eine bestimmte Proportionalität stellt sich hier und beim Einflusse der Zeitdauer nicht heraus. Individualität und Zustand des Thieres zeigen einen mächtigen Einfluss. Im Versuch 7 beträgt die Kalkresorption nur 4 % resp. 10 %. Es zeigte sich, dass das Thier an subcutanem Magen- und Darmkatarrh litt. Gruber.

256. **G. Gaglio: Ueber die Oxalsäurebildung im thierischen Organismus**[1]. Im Anschluss an seine Versuche über denselben Gegenstand [J. Th. **18**, 196] theilt Verf. mit, dass in dem Harn von Hunden, die durch grosse Muskelanstrengung erschöpft worden sind, sich beträchtliche Mengen von krystallisirtem oxalsaurem Kalk finden. Die Bildung dieser Krystalle, die sich nur einige Stunden nach der Arbeit finden, wird vom Verf. als das Resultat des, der starken Muskelanstrengung nachfolgenden Ruhezustandes betrachtet. Sie ist auch bei denjenigen Thieren zu constatiren, welche durch irgend welche paralysirende Substanz (Chloral, Aether, Chloroform, Curare) lange Zeit immobilisirt worden sind. Die CO_2-Ausscheidung während der Ruheperioden ist immer vermindert, die Bildung von Oxalsäure scheint aber nicht auf eine verminderte Oxydation zurückzuführen zu sein; dieselbe tritt nämlich ebensogut bei denjenigen Thieren auf, denen die Hinterbeine durch die Section der Ischiatris gelähmt worden sind, und bei den curarisirten Thieren, an welchen die künstliche Respiration tüchtig ausgeführt wird. Die Muskeln sind nach G. der Sitz der Oxalsäurebildung und das dabei betheiligte Moment die Verlangsamung der Blutcirculation in den ruhigen Muskeln. Das Vorkommen von oxalsaurem Kalk in der Galle ist die Folge einer Art von Gährung, bei welcher das Mucin der Galle sicher betheiligt ist. Diese Krystalle finden sich nicht in der frischen Galle, sie treten regelmässig auf, wenn sie einige Zeit an der Luft stehen bleibt; ist aber das Mucin entfernt worden, so bleibt die Bildung der Krystalle vollkommen aus, und in dem sich absetzenden Niederschlag ist analytisch keine Oxalsäure zu finden. Das Mucin übt im Allgemeinen einen günstigen Einfluss auf die Bildung von regelmässigen Oxalatkrystallen. Eine Lösung von Mucin in sehr verdünntem Kalkwasser scheidet sofort schöne Octaeder von oxalsaurem Salze ab, wenn sie mit einigen Tropfen oxalsaurem Ammoniak versetzt wird. Dem Eiweiss kommt diese Eigenschaft nicht zu. Das Vorkommen von Sedimenten aus Oxalaten im Harn wäre vielleicht der Gegenwart von Mucin zuzuschreiben. Giacosa.

257. **Friedrich Müller: Ueber den normalen Koth des Fleischfressers**[2]. Der Inhalt dieser ungemein datenreichen, die bezüg-

[1] Sopra la formazione dell' acido ossalico nell' organismo animale. Archivio per le scienze mediche **7**, 385—404. — [2] Zeitschr. f. Biologie **20**, 327—377. Aus dem physiol. Institut in München.

liche Literatur umfassenden Monographie, in welcher viele neue Angaben gemacht werden, kann hier nur kurz skizzirt werden. 1) Das Meconium. Der Inhalt des Dünndarms vom menschlichen und Pflanzenfresserfötus ist gelbroth, dünnbreiig und weist mikroscopisch Cylinderepithel, gelbe Körnchen und Schollen in feinkörniger Grundsubstanz auf. Der Dickdarminhalt ist dunkelgrün, beim Pferd rothbraun von pechartiger Consistenz. Beim Schafsfötus ist er auch schon in Würstchen geformt. Er enthält Cylinder- und Plattenepithel, Cholesterinkrystalle, Krystallnadeln in sehr geringer Zahl und Kalkoxalat als geformte Bestandtheile. In drei Bestimmungen fand Verf. die Menge des Meconiums beim Lamm zu 66,2 Grm. = 53,6 Grm. trocken. Bei einem 8½ monatlichen Pferdefötus wog der Dünndarminhalt trocken 17,55 Grm., der Dickdarminhalt 47,60 Grm. — Das Meconium des Lammes lieferte 12,4 % Aetherextract von brauner, harzartiger Consistenz, nach dem Ansäuern noch 1,07 % ätherlöslicher, lackartiger schwarzer Stoffe, die sich mit schön grüner Farbe lösen und zum geringsten Theile aus Fettsäuren bestehen. Das Pferdemeconium lieferte 15,27 % Aetherextract, wovon 6,17 % Neutralfett, Cholesterin etc. und 7,26 % saures Aetherextract. Das Meconium enthält Bilirubin und Biliverdin, Glyco- und Taurocholsäure, dagegen nicht: Hydrobilirubin, Cholalsäure, Dyslysin, Indol, Phenol, Leucin, Tyrosin, Darmgase und Bacterien. — Menschliches Meconium enthält 6,20 %, Pferdemeconium 9,33 % Asche. In einer Tabelle führt das Original Aschenanalysen vom Verf. und von Zweifel [Archiv f. Gynäkol. 7, 474] auf. Auffallend ist die grosse Menge wasserlöslicher Substanzen, insbesondere von (schwefelsauren) Alkalien, die 21,92 bis 24,42 % der Asche ausmachen, zum Beweis der geringen Resorption im fötalen Darm. Eisen, Kalk, Magnesia, Phosphorsäure treten zwar gegen die Alkalien zurück, sind aber stets in beträchtlicher Menge vorhanden, müssen also in den Darm excernirt werden. Der Chlorgehalt ist relativ bedeutend (8,4 % der Asche). Das frische Meconium reagirt stets sauer. — 2) Hungerkoth. Der Hungerkoth des Hundes ist eine schwarze, pechartige Masse von kaum fäcalem Geruch. Er wird sehr selten entleert, besitzt einen hohen Trockengehalt. Die trockene Tagesmenge (Tabelle im Original) schwankt zwischen 0,66 und 4,84 Grm. Grösse und Ernährungsstand des Thieres sind darauf von Einfluss. Der Gehalt an ätherlöslichen Stoffen schwankt zwischen 17,7 und 47,9 %. Voit fand 28,47 % in Alcohol löslich und darunter 16,92 % in Aether

löslich. Mehrmals liess sich Hydrobilirubin nachweisen. Beim Hund fand Voit weder Cholalsäure noch Dyslysin noch unveränderte Gallensäuren; bei einer mit Fleisch gefütterten Katze dagegen Cholalsäure und Gallensäuren im Dünndarm, Fettstoffe (ätherlöslich, wasserunlöslich) fanden sich in diesem noch nicht, wohl aber im Dickdarm. Die Asche des Hungerkothes enthält ebenfalls häufig bedeutende Mengen von Alkalien. Die Reaction des Kothes ist stets schwach sauer. Bei Thätigkeit des Darms nimmt die Menge des reinen Kothes d. h. des Rückstandes der Verdauungssäfte zu [vergl. Rieder diesen Band, pag. 432]. — 3) Fleischkoth. Bei Fütterung mit reinem Fleische wird nur wenig Koth gebildet und dieser selten entleert. Er ist geformt, pechartig, aussen schwarz, innen dunkelbraun, von fadem, nicht fäcalentem Geruche. Der Wassergehalt beträgt im Mittel 66 %. Die schwarze Farbe rührt nicht allein von unzersetztem Hämatin der Nahrung her (gegen Hoppe-Seyler). Die Reaction des Kothes ist häufig alkalisch. Nur bei überreicher Fütterung, wenn sich Diarrhöen einstellen, finden sich Muskelfasern im Kothe. Eine Tabelle gibt Aufschluss über die Mengenverhältnisse des Fleischkothes nach älteren Versuchen von Voit. Die Kothmenge steigt im Allgemeinen mit der verfütterten Fleischmenge, doch keineswegs proportional. Beim Steigen der Fleischmengen von 1 : 2 : 3 : 4 : 5 steigt die Kothmenge wie 1 : 1,8 : 2,0 : 2,2 : 3,0. Der Fleischkoth besteht nur zum geringsten Theile aus Rückständen des Fleisches, zum grössten Theile ist er wie das Meconium und der Hungerkoth Residuum der Verdauungssäfte, wie Voit längst gelehrt hat. Die Vermehrung der Kothmenge bei Steigerung der Fleischzufuhr rührt von gesteigerter Secretion der Drüsen her, wie Voit [J. Th. **12**, 417] und Spiro [J. Th. **10**, 328] für die Galle nachgewiesen haben. Die Kothmengen zeigen unabhängig von der Menge der Nahrung grosse Schwankungen. Ein grosses Thier liefert bei gleicher Fleischmenge mehr Koth als ein kleines. Die Grösse der Wasseraufnahme, die Dauer des Verweilens im Darm sind von Einfluss. — Im Fleischkothe des normalen Hundes findet sich nur Cholalsäure, weder Dyslysin noch unveränderte Gallensäure. Voit fand 27,4 % des trockenen Kothes in Alcohol löslich, darunter 14 % in Aether löslich, davon 13,5 % in Wasser unlöslich. — Bei Untersuchung der einzelnen Darmabschnitte einer mit Fleisch gefütterten Katze zeigte sich, dass die Menge des Alcoholextractes vom oberen Dünndarm gegen das Rectum

bedeutend abnimmt, während der in Aether lösliche, in Wasser unlösliche Antheil darin stetig wächst. — Die Menge des Aetherextractes im Fleischkothe ist sehr wechselnd. Ein 17 Kgrm. schwerer mit 600 Grm. Fleisch gefütterter Hund lieferte einen Koth mit 14,96 % Aetherextract, welcher zu 16,7 % aus freien Fettsäuren, 37,8 % Neutralfett, Cholesterin etc. und 45,5 % Fettsäuren aus Seifen bestand. — Ein 17,9 Kgrm. schwerer Hund entleerte bei 592,5 Grm. Fleisch 6,21 Grm. trockenen Koth pro die mit 24,9 % Aetherextract. Von diesem waren 40,2 % freie Fettsäuren, 38,1 % Neutralfett, 21,7 % Seifen. — Ein Gallenfistelhund liefert bei reiner Fleischfütterung einen anders zusammengesetzten Koth. Während der normale Fleischkoth nach Voit 6,01 % N und 22,58 % Asche im Mittel enthält, enthielt der Koth des Voit'schen Gallenfistelhundes [J. Th. **12**, 297] 6,24 % N, 15,03 % Asche und viel reichlichere Mengen Aetherextract. — Die N-Ausscheidung im Fleischkothe beträgt 0,33—0,80 Grm. pro die, d. i. 0,9—1,9 % der N-Zufuhr. Beim Menschen ist die Resorption des Fleischeiweisses nach Rubner [J. Th. **9**, 315] etwas unvollständiger — Die Asche beträgt 20—34,27 % des trockenen Fleischkothes. Im Originale werden vier Aschenanalysen von Voit von normalen und am Gallenfistelhundkothe und eine vom Verf. mitgetheilt. Beim Vergleiche mit dem Hungerkothe ergibt sich, dass der Fleischkoth viel weniger Alkalien, dagegen, entsprechend dem bedeutenden Magnesiagehalte des Fleisches viel mehr Magnesia enthält. Aus Analysen von Erwin Voit ergibt sich, dass der Hund bei reiner Fleischfütterung im Kothe allein mehr Kalk ausscheidet, als er in der Nahrung aufnimmt. Der Kalk wird vorwiegend durch den Darm excernirt, Magnesia und Phosphorsäure durch den Harn. — Im Anschluss an den Fleischkoth wird der Leimkoth, ferner der Koth nach Fütterung mit Sehnen und mit Osseïn beschrieben. Endlich wird der Knochenkoth, Album graecum, besprochen. Es werden Aschenanalysen von Voit, Rudolph von Hösslin, Etzinger [J. Th. **4**, 378] und Vohl [Ann. Chem. Pharm. **65**, 266] mitgetheilt. Aus dem Vergleiche der Kalkzufuhr mit der Ausscheidung ergibt sich, dass in den Fällen von Voit und Etzinger noch phosphorsaurer Kalk in den Darm ausgeschieden wurde. — 4) Fettkoth. Gibt man grössere Mengen Fett neben Fleisch, so wird der Koth weicher, aussen dunkel-, innen graubraun. Sein Wassergehalt sinkt, der Aetherextractgehalt

steigt. Die Kothmenge nimmt zu. Die Ausnützung ist im Allgemeinen vortrefflich. Der Fettverlust beträgt bei Fütterung mit 30—350 Grm. Fett (Tabelle) 4,73—0,80 %. Erst über eine gewisse Grenze hinaus treten Fettdiarrhöen ein, z. B. bei dem 31,9 Kgrm. schweren Voit'schen Versuchshunde bei 350 Grm. Schmalz. Viel grösser ist, wie Voit [J. Th. **12**, 297] und Röhmann [J. Th. **12**, 295] fanden, der Fettverlust beim Gallenfistelhunde; in Voit's Versuchen 22,23—60,30 %. Hoppe-Seyler [Virchow's Archiv **26**, 534], Munk [J. Th. **10**, 404] und Röhmann [a. a. O.] fanden nach Neutralfettfütterung im Kothe freie Fettsäuren und Seifen. Verf. fand ebenfalls bei Fütterung des 17,9 Grm. schweren Hundes mit 500 Grm. Fleisch und 250 Grm. Speck in der Tagesmenge von 8,14 Grm. Trockenkoth 37,5 % Aetherextract und darin 14,7 % Neutralfett, 22,8 % freie Fettsäuren, ausserdem 9,91 % Fettsäuren aus Seifen. Im Ganzen betrugen die Fettkörper 3,87 Grm. pro die = 2,5 % der Zufuhr. Auch bei reiner Fleischfütterung finden sich [siehe oben] freie Fettsäuren und Seifen im Kothe. Ebenso enthält das Meconium und der Hungerkoth beträchtliche Mengen von Aetherextract mit freien Säuren und Seifen. Ein bedeutender Theil der Fettkörper im Kothe nach Fettfütterung rührt demnach nicht vom Nahrungsfette her, man kann also aus dem Befunde von Fettsäuren und Seifen im Fettkothe nicht sicher schliessen, dass bei der normalen Fettverdauung ein grosser Theil des Fettes in Fettsäuren und Glycerin gespalten werde [vergl. J. Munk, diesen Band pag. 411]. Anders ist es nach Röhmann beim Gallenfistelhunde, bei dem ein grosser Theil des Fettes zerlegt wird. Voit hatte angenommen, dass das Fett im Gallenfistelhundkothe zum grössten Theile Neutralfett sei. Verf. fand aber bei der Analyse dieser seit 25 Jahren aufbewahrten Kothsorten in 100 Theilen 5,71—12,7 Theile Neutralfett, Cholesterin etc., 13,51—72,4 % freie Fettsäuren und 1,54—16,3 % Fettsäuren aus Seifen. Es findet also eine ausgiebige Spaltung des Fettes statt, doch scheint dies eine Eigenthümlichkeit des Gallenfistelhundes zu sein. Verf. fütterte den 17,9 Kgrm. schweren Hund mit 300 Grm. Fleisch und 300 Grm. Speck. Am 5. Tage stellte sich Fettdiarrhöe ein. Es wurde eine übelriechende, in wenigen Minuten zu gelber, talgartiger Masse erstarrende Flüssigkeit entleert. In den 346,54 Grm. Trockenkoth befanden sich 327,09 Grm. Fettkörper = 27,2 % der Zufuhr. Davon waren 73 % Neutralfett, 23 % freie

Säuren, 4 % Seifen. Bei einer reichlich mit Fett gefütterten Gans fand Erwin Voit das Aetherextract aus 77,3 % Neutralfett etc., 21,0 % freien Säuren und 1,7 % Säuren aus Seifen zusammengesetzt. In diesen Fällen war also die Zerlegung des Fettes durchaus nicht umfangreich. Nach Verf. ist bisher nicht erwiesen, dass ein bedeutender Theil des Fettes als Fettsäure resorbirt werde. — Bei Beigabe von Knochen zu Fett wird die Menge der Seifen im Kothe bedeutend erhöht, sie betragen dann —57 % aller Fettstoffe darin. Die Beeinträchtigung der Fettresorption bei reichlicher Kalk- und Magnesiaaufnahme ist aber jedenfalls gering, wie aus den Milchausnützungsversuchen von Rubner [J. Th. **9**, 315] hervorgeht. Trotz der bedeutenden Aschen-(Kalk-)Menge im Milchkothe bleiben doch nur 3,3—7,1 % des Milchfettes unresorbirt. — 5) Zuckerkoth. Er ist eine gelbe bis gelbbraune Pomade von neutraler Reaction. Bei ausschliesslicher Zuckerzufuhr ist seine Menge gering, bei Fleischzuckerfütterung kaum grösser als bei Fleischfütterung allein. Häufig stellen sich Diarrhöen ein. Bei längerer Zuckerfütterung findet man stets Schleimklumpen im Kothe. Zucker findet sich stets nur in geringer Menge darin. Eine Tabelle veranschaulicht die Mengenverhältnisse des Zuckerkothes nach Versuchen von Voit, Bischoff und Voit und Pettenkofer und Voit. — 6) Stärkekoth. Er ist dunkelbraun, consistent. Bei Fleischbeigabe hat er ganz das Aussehen von Fleischkoth. Der Koth nach Fleisch-Stärkefütterung beträgt 4 Mal weniger als bei entsprechender Brodfütterung. Von einer gewissen Grenze an wird unveränderte Stärke im Kothe entleert, dann findet sich darin auch stets Traubenzucker. Ueber die Mengen des Stärkekothes und über seine Asche geben Tabellen Aufschluss. — 7) Brodkoth. Dieser Abschnitt ist im Wesentlichen eine Zusammenstellung der Befunde von G. Meyer [Zeitschr. f. Biologie **7**, 10], E. Bischoff [Zeitschr. f. Biologie **5**, 472] und Voit [Bischoff und Voit, Ernährung des Fleischfressers, 1860]. Es werden Aschenanalysen des Brodkothes von Voit und R. v. Hösslin, sowie in einer Tabelle die Mengenverhältnisse des Brodkothes mitgetheilt.

Gruber.

258. **Hermann Rieder: Bestimmung der Menge des im Kothe befindlichen, nicht von der Nahrung herrührenden Stickstoffes**[1]. Wenn man bestimmen will, ein wie grosser Theil des nach

[1]) Zeitschr. f. Biologie **20**, 378—392.

einer gewissen Nahrungsaufnahme im Kothe entleerten Stickstoffes auf die Residuen der Verdauungssäfte trifft, kann man nicht einfach die Hungerkothausscheidung desselben Individuums als Maass benutzen, weil bei Nahrungsaufnahme die Absonderung in den Darmcanal gesteigert und entsprechend mehr Residualkoth ausgeschieden wird. Dies geht insbesondere daraus hervor, dass bei Aufnahme stickstofffreier Nahrung annähernd ebensoviel Stickstoff, wie bei Fleischkost im Kothe entleert wird; nach den Angaben von Fr. Müller [siehe diesen Band, pag. 427] nach Fett-, Zucker-, Stärkeaufnahme von Hunden 0,4—0,9 Grm. pro die, gegen 0,2 Grm. bei Hunger und 0,66 Grm. bei 1500 Grm. Fleisch. In den Versuchen des Verf.'s schied ein 7 Kgrm. schwerer Hund nach Aufnahme von 70 Grm. stickstofffreier Stärke und 6,4 Grm. Fett im Mittel von 7 Tagen pro die 3,04 Grm. trockenen Koth mit 0,11 Grm. N und 0,47 Grm. Asche aus. In einer zweiten 4tägigen Reihe lieferte er nach Aufnahme von 140 Grm. Stärke und 11,3 Grm. Fett im Mittel pro die 1,59 Grm. Harnstickstoff, 5,95 Grm. trockenen Koth mit 0,22 Grm. N und 0,61 Grm. Asche. Derselbe Hund lieferte bei 9tägigem Hunger 1,32 Grm. trockenen Koth mit 0,094 Grm. N, bei Aufnahme von 200 Grm. Fleisch 2,18 Grm. trockenen Koth mit 0,16 Grm. N, nach Aufnahme von 500 Grm. Fleisch 3,3 Grm. trockenen Koth mit 0,24 Grm. N. An 2 Männern wurden 3 Versuche über die N-Ausscheidung angestellt nach Aufnahme einer stickstofffreien Kost aus Stärke, Zucker, Fett, Salzen und Weisswein. Jeder Versuch währte 3 Tage, der Koth wurde nach Rubner mit Milch abgegrenzt. Die Hauptresultate sind aus der folgenden Tabelle ersichtlich.

Versuch.	N im Harn.	Koth		
		trocken.	Procent N.	Grm. N.
1	9,30	13,4	4,08	0,54
2	9,50	15,4	5,69	0,87
3	7,16	13,4	5,85	0,78

Gruber.

259. R. Dubois: Ueber die Dissociationsspannungen des Wassers und der Gewebe [1]. Todte Thiere verlieren in trockener

[1]) Note sur les tensions de dissociation de l'eau et des tissus. Compt. rend. soc. biolog. 1884, pag. 447—449. [Siehe auch Dönnhoff, J. Th. 2, 44.]

Luft während derselben Zeit mehr Wasser als lebende. Unter derselben mit Chlorcalcium versehenen Glocke verloren während 3 Tagen 3 lebende Frösche 13,30 % Wasser, auf verschiedene Art getödtete dagegen 14,20—19,45 %. Im Vacuum über Schwefelsäure brauchte ein Stück Muskel (mit 64 % Wassergehalt) zum Eintrocknen 3 Mal so viel Zeit als ein gleich grosses Stück Uterusfibrom (mit 75 % Wasser). Die pathologischen Organe scheinen das Wasser leichter abzugeben als die normalen. Herter.

260. **Wilhelm Ohlmüller: Zusammensetzung der Kost siebenbürgischer Feldarbeiter** [1]. Sehr angestrengt während der Ernte thätige Feldarbeiter wurden ausschiesslich von der Gutsherrschaft mit Nahrung versorgt. 15 Mann verzehrten in 23 Tagen 450 Kgrm. Maismehl, 70 Liter Fisolen (Saubohnen) und 12 Kgrm. Salz; pro Kopf und Tag also 1304 Grm. Mais, 154 Grm. Fisolen und 35 Grm. Salz. Sie nahmen kein Fleisch, keinen Käse, als Getränke nur Wasser auf. Es war keine Gelegenheit vorhanden, Nahrungsmittel aus anderer Quelle zu beziehen. Nach den Analysen von Wolff enthalten:

	Eiweiss.	Fett.	Kohlehydrate.
1304 Grm. Mais . . .	143,4	91,3	811,5
154 » Bohnen . .	38,5	2,0	86,2
Summe .	181,9	93,3	967,7

Mit Zugrundelegung der von Rubner [J. Th. **9**, 315 und **10**, 425] für Mais und Erbsen (für Bohnen liegen keine Versuche vor) gefundenen Ausnützung haben diese Arbeiter 153 Grm. Eiweiss, 76 Grm. Fett, 936 Grm. Kohlehydrate aus rein vegetabilischer Kost resorbirt. Gruber.

261. **P. L. Panum: Ueber die Untersuchungen der Kostrationen gesunder und kranker Menschen, besonders in Krankenhäusern, Gefängnissen und öffentlichen Anstalten überhaupt in verschiedenen Ländern** [2]. In diesem Aufsatze, welcher eine dänische Uebersetzung und theilweise auch eine Umarbeitung der von P. in der letzten Sitzung des internationalen medicinischen Congresses zu Kopenhagen am 16. August 1884 in französischer Sprache gehaltenen Rede ist, hebt P. die Berechtigung und die Wichtigkeit Untersuchungen obiger Art hervor. Dabei betont er besonders die Nothwendigkeit, in den ver-

[1]) Zeitschr. f. Biologie **20**, 393—395. — [2]) On Undersögelser angäende sunde og sijge Menneskers Kostrationer, sårliq i Hospitaler, Stiftelser och Fängsler i forskellige Lande. Nord. Med. Arkiv **16**, No. 24.

schiedenen Ländern solche Untersuchungen nach einem gemeinschaftlichen, rationellen Plane auszuführen, und er theilt auch die Grundzüge eines solchen Planes mit. Hammarsten.

262. **F. A. Hoffmann: Betrachtungen über absolute Milchdiät** [1]. Bei Besprechung der Indication der Milchdiät theilt Verf. Versuche von Laptschinsky (Wratsch 1880, No. 29) an drei Gesunden und zwei Kranken (Reconvalescent v. Typhus rec. und Aorteninsufficienz) mit, welche während 5—7 Tagen nur Milch und etwas Gebäck erhielten. Zwei der Versuchspersonen erhielten sich mit 3270 resp. 3399 Grm. Milch im Mittel pro die nahezu auf ihrem Gewichte; eine verlor bei 3228 Grm. Milch pro die in 7 Tagen ca. 4 Kilo, eine zweite in 5 Tagen bei 2385 Grm. Milch 520 Grm. und eine nahm in 6 Tagen bei 3405 Grm. Milch um 550 Grm. zu. Die N-Ausscheidung betrug bei jener Person, die 3270 Grm. Milch aufnahm 12,52 Grm. gegen 20,02 Grm. Zufuhr pro die im Mittel; bei der zweiten im Körpergleichgewichte befindlichen Person 18,83 Grm. gegen 19,87 Grm. in der Zufuhr. Jene Person, die 4 Kilo an Gewicht einbüsste, schied pro die 20,77 Grm. N aus bei Zufuhr von 17,01 Grm., jene mit 520 Grm. Gewichtsverlust 14,81 Grm. gegen 13,13 Grm. Zufuhr. Jene Person, welche an Gewicht zunahm, war mit 19,50 Grm. N-Ausfuhr gegen 19,58 Grm. Zufuhr im N-Gleichgewichte. Ferner werden nach einer russischen Abhandlung tabellarisch Versuchsresultate mitgetheilt, welche von Slatkowsky an drei Versuchspersonen bei je 5 tägiger absoluter Milchdiät gewonnen wurden. Aus diesen und aus den Angaben von Sassetzky [J. Th. **13**, 394] geht hervor, dass sich geeignete Personen bei Ruhe und Schutz vor Wärmeverlusten für die Dauer von einigen Tagen bis zu einer Woche mit etwas mehr als 3 Liter Milch pro die ohne N- und Körpergewichtsverlust erhalten können, während für den gesunden Arbeiter, nach dem Wärmewerthe der Milch, etwa 4,7 Liter davon erforderlich sind. Verf. selbst hat an einem gesunden Mediciner einen Versuch bei absoluter Milchdiät angestellt. Die Versuchsperson vermochte nicht mehr als 3 Liter Milch im Tage aufzunehmen und fühlte sich bei dieser Diät matt. Während der ersten 8 tägigen Reihe im Winter sank das Körpergewicht von 67,800 auf 66,000 Grm. Der N-Verlust betrug in den 3 letzten Tagen, an

[1]) Zeitschr. f. klin. Med. 7, Supplementheft, 8—21.

welchen Aufnahme und Ausgabe untersucht wurden, 30,31 Grm. Es waren 2275—2900 Grm. Milch aufgenommen worden. Während einer zweiten 5tägigen Reihe im Sommer wurden 2590—3015 Grm. Milch aufgenommen. Das Körpergewicht sank von 71,300 auf 68,600 Grm. Der N-Verlust betrug in 3 Tagen zusammen 12,48 Grm.

Gruber.

263. **Alexander Auerbach: Ueber die Säurewirkung der Fleischnahrung**[1]. Dass Fleischnahrung Säurewirkung entfaltet, hat Coranda [J. Th. 9, 293] festgestellt. Er fand unter ihrem Einflusse die Ammoniakausscheidung beim Hunde und Menschen erheblich höher, als bei vegetabilischer Diät. Diese Säurewirkung beruht unzweifelhaft zum grossen Theile auf der Bildung der Schwefelsäure aus dem Schwefel des Eiweisses, ferner auf dem Auftreten von Harnsäure und Hippursäure. Dass die Salze des Fleisches ebenfalls Säurewirkung entfalten, wurde von Liebig entschieden bejaht, neuerdings von Hallervorden [J. Th. 8, 167] ausgesprochen, von E. Salkowski [J. Th. 9, 300] verneint, der zeigte, dass die Salze des Fleisches fast keine überschüssige Säure (Phosphorsäure) enthalten und dass die Asche von bluthaltigem Fleische neutral und selbst alkalisch reagire. Nach seiner Meinung können die phosphorsauren Alkalien unter Bildung saurer Salze sogar zur Sättigung der neu gebildeten Schwefelsäure beitragen. Dabei war vorausgesetzt, dass die sauern, phosphorsauern Salze keine Säurewirkung haben. Verf. prüfte die Richtigkeit dieser Voraussetzung. Eine 31 Kilo schwere Hündin wurde in Körper- und relatives Stickstoffgleichgewicht versetzt. Im Harn wurde der Gesammtstickstoff (nach Schneider-Seegen), die Ammoniakausscheidung (nach Schmiedeberg) bestimmt. In einer 4tägigen Vorperiode schied das Thier durchschnittlich 0,836 Grm. NH_3 pro die aus. Als darauf an 5 Tagen (3 Tage lang je 6 Grm., 2 Tage je 8 Grm.) KH_2PO_4 der Nahrung zugefügt wurde, stieg die NH_3-Ausscheidung am 1. Tage schon auf 1,02 Grm., im Durchschnitt auf 1,2918 Grm. pro die; sie war also um 50% höher als in der Norm. An den 3 folgenden Tagen ohne Salzzufuhr wurden im Mittel 1,546 Grm. NH_3 ausgeschieden. Wird aus KH_2PO_4 $K(NH_4)HPO_4$ im Thierkörper, so sind dazu

[1]) Virchow's Archiv 98, 512—526. Verhandl. d. physiol. Gesellsch. in Berlin 1883—84, No. 19 (Laborat. v. E. Salkowski).

4,24 Grm. NH_3 nöthig. Thatsächlich wurden unter dem Einflusse der Salzfütterung 4,193 Grm. NH_3 mehr als in der Norm ausgeschieden. In einer 2. Versuchsreihe schied eine Hündin in der Vorperiode 0,8075 Grm. NH_3 pro die aus. Nun erhielt sie zu ihrer Nahrung je 8 Grm. KH_2PO_4. Sie bekam Diarrhöen, konnte den Harn nicht halten, so dass nach 3 Tagen Salzfütterung und 1 Tag Nachperiode der Versuch abgebrochen werden musste. An den 3 Salztagen wurden im Mittel 1,065 Grm. NH_3, also um 31,88 % mehr, am Tage der Nachperiode sogar 78,1 % NH_3 mehr als in der Norm ausgeschieden. Saure phosphorsaure Salze entziehen also dem Fleischfresser ebenso wie freie Mineralsäuren Ammoniak, sie üben keine Compensation der Säurewirkung aus, welche von der vom Schwefel des Eiweisses stammenden Schwefelsäure, von der Harnsäure u. s. w. ausgeht. Gruber.

264. **E. Schulze: Zur Kenntniss der Methoden, welche zur Bestimmung der Amide in Pflanzenextracten anwendbar sind** [1]. Die unter Mitwirkung von Dr. E. Bosshard angestellten Versuche zur Bestimmung des Stickstoffes im Asparagin wurden in der Weise ausgeführt, dass 2 Grm. Substanz mit wechselnden Mengen von verdünnter Schwefelsäure und Salzsäure (2—10 CC. concentrirte Säure auf ca. 100 CC. Wasser) am Rückflusskühler verschieden lange (zwischen 2—8 St.) gekocht wurden. Nach dem Erkalten wurde so weit mit Natronlauge neutralisirt, dass die Lösung noch schwach sauer war, und auf 200 CC. aufgefüllt. 40 CC. der Lösung wurden in dem von E. Bosshard [2] beschriebenen Apparat mit Magnesia destillirt, das Ammoniak in Schwefelsäure aufgefangen und titrirt. — Es zeigte sich, dass annähernd die Hälfte des Asparaginstickstoffes abgeschieden wird, und zwar um so mehr, je länger die Kochzeit währte und je mehr Schwefelsäure oder Salzsäure (im äussersten Falle 10 CC. auf 100 CC. Wasser) verwendet wurde. Bei starker Verringerung des Säurequantums wurden die letzten Antheile des Asparagins nur sehr langsam umgeändert. — Die Austreibung des Ammoniaks nach Schlösing erfolgt aus den mit Natronlauge neutralisirten Flüssigkeiten langsamer, als aus reinen Ammoniaksalzlösungen; sie ist nach 72 St. häufig noch nicht ganz beendet. Mehr als die Hälfte des Amidstickstoffes war auch durch Kochen der Lösung mit verdünnter Natronlauge

[1]) Landw. Jahrb. 30, 459. — [2]) Zeitschr. f. analyt. Chemie 22, 330.

nicht auszutreiben. Es scheint, dass bei Zersetzung des Asparagins durch verdünnte Salz- oder Schwefelsäure nur die NH_2-Gruppe am Carboxyl in Ammoniak verwandelt wird. — Wie schon früher vom Verf. mitgetheilt wurde [1]), erhält man bei Behandlung der mit verdünnten Säuren erhaltenen Flüssigkeit mit bromirter Natronlauge mehr als die Hälfte des Stickstoffes in Gasform. Da aus der Asparaginsäure durch Kochen mit verdünnten Säuren kein Ammoniak abgespalten wird, kann man das Mehr an Stickstoff nur aus einer theilweisen Zersetzung der Amidosäure ableiten. Die reine Säure für sich mit bromirter Natronlauge behandelt, spaltet nur minimale Gasmengen ab. Verf. folgert daraus, dass die Anwesenheit von Ammonsalzen die Ammoniakabspaltung aus der Amidosäure steigert, ohne dass die Zersetzung in allen Fällen in gleichem Grade verläuft. — Entgegen den Beobachtungen B. Schulze's gelang es nicht, aus reinen Amidosäuren (Asparaginsäure, Glutaminsäure, Leucin und Tyrosin) durch mehrstündiges Erhitzen mit verdünnter Kalilauge oder concentrirtem Barytwasser bestimmbare Ammoniakmengen abzuspalten. Dies fand nur dann statt, wenn die Kalilauge so concentrirt war, dass sie sich schmelzendem Kali näherte oder in solches überging. — E. Bosshard erhielt etwas mehr als die Hälfte des Stickstoffes beim Erhitzen des Asparagins mit verdünnter Kalilauge oder Barytwasser. Bei Destillation von Glutamin mit verdünnter Natronlauge resultirte eine hinter der Theorie bleibende Ammoniakmenge. — Bei Vorbereitung von Pflanzenextracten zur Amidstickstoffbestimmung nach Sachsse-Korman'scher Methode ist es gerathen, das Eindampfen und Ammoniakvertreiben mit Magnesia auszuführen, obwohl Barytwasser kaum beanstandet werden kann. Eindampfen mit grösseren Mengen Kalilauge könnte Verluste an Amidstickstoff zur Folge haben; jedoch haben geringere Mengen keine Bedeutung. — Wie U. Kreusler und O. Hensold [2]) konnte auch Verf. im Kochgefäss aus den Glaswänden aufgenommenes Alkali nachweisen, ohne jedoch solches im Destillat auffinden zu können. Von Einfluss ist diese Thatsache wohl auf frühere Versuche Bosshard's [3]) gewesen, welcher bei der Destillation wässeriger Asparaginlösungen mit Magnesia geringe Mengen Ammoniak erhielt. — Durch Zusatz von Magnesiumsulfat konnte Verf. diese Ammoniakmenge bis auf einen höchst geringen Betrag reduciren. Soxhlet.

---

[1]) Zeitschr. f. analyt. Chemie **21**, 1. — [2]) Ber. d. d. chem. Gesellsch. **17**, 34. — [3]) Landw. Jahrb. **29**, 400.

265. **C. v. Voit: Ueber die Bedeutung des Asparagins als Nahrungsstoff** [1]). Unter Leitung Voit's hat G. Politis weisse Ratten mit folgenden 4 Futtergemischen ernährt:

	I.	II.	III.	IV.
Fett	36,6	30,9	29,3	25,4
Stärkemehl	36,6	30,9	29,3	25,4
Fleischextract . . .	26,8	22,7	21,4	18,5
Asparagin	—	15,5	—	13,4
Fleischmehl	—	—	19,8	17,2

Ratten, welche hungern, gehen in 7—8 Tagen zu Grunde. Erhalten sie nur Fleischextract, dann sterben sie ebenfalls binnen 8 Tagen unter Verlust von 1/4 ihres Körpergewichtes. Mit Mischung I gefüttert leben sie 32—63 Tage unter Verlust von 46—54 % ihres Gewichtes. Erhält eine Ratte, die bei Fütterung mit Mischung I in 18 Tagen 26 % ihres Gewichtes verloren hat, die Mischung III, dann erlangt sie allmälig (in 67 Tagen) ihr Körpergewicht wieder. Der Zusatz von Asparagin, Mischung II, vermag das Leben der Thiere nicht zu verlängern. Sie starben nach 40—50 Tagen unter 43—50 % Gewichtsverlust. Eines der Thiere verlor in 18 Tagen 28 % an Gewicht; ein mit Mischung I gefüttertes ziemlich ebensoviel: 26 %. Ratten, welche bei Fütterung mit Mischung IV an Gewicht zugenommen hatten, verendeten, mit Mischung I oder II gefüttert, binnen 40 Tagen. Das Asparagin übt demnach keine eiweissersparende Wirkung aus, sonst hätten die mit Mischung II gefütterten Thiere länger am Leben bleiben müssen, als die mit Mischung I versorgten. Schädlich wirkt Asparagin nicht; eine mit Mischung IV gefütterte Ratte erhielt sich durch 47 Tage auf ihrem Gewichte. — Die weissen Ratten eignen sich vorzüglich zu längeren Fütterungsreihen, bei denen die Wirkung von Zusätzen zum Futter ermittelt werden soll. Aus dem Verhalten des Körpergewichtes und aus der Zeit des Eintrittes des Todes lässt sich entscheiden, inwieferne ein Futtergemisch alle zur Erhaltung des Lebens nöthigen Stoffe enthält. Gruber.

266. **H. Weiske (Ref.) und B. Schulze: Versuche über das Verhalten verschiedener Amidkörper im thierischen Organismus** [2]). Nach den früheren Mittheilungen des Verf. [J. Th. 9, 337

[1]) Bayr. acad. Sitzungsber. 1883, pag. 401. — [2]) Zeitschr. f. Biologie 20, 277—285.

nd **12**, 412], von N. Zuntz [J. Th. **12**, 422], J. Potthast J. Th. **13**, 344], M. Schrodt [J. Th. **13**, 179], ist **Asparagin** bei Herbivoren ein Nahrungsstoff, indem es Eiweiss und Körpermaterial erspart. Auch beim Hunde lässt sich aus den Versuchen v. Knieriem's [J. Th. **4**, 369] eine eiweissersparende Wirkung berechnen [vergl. dagegen J. Munk J. Th. **13**, 377 und C. v. Voit dieser Band, pag. 439]. Um zu sehen, ob auch andere Amidsubstanzen ähnlich wirken, stellten die Verff. Versuche mit Amidobernsteinsäure und mit Bernsteinsäureamid an. Ein Gänserich wurde in einem Versuchsställchen untergebracht, das exacte Futteraufnahme und verlustloses Sammeln der Excremente ermöglichte [J. Th. **12**, 412]. Das Futter wurde ihm in Nudelform 4 Mal im Tage beigebracht. Er erhielt täglich 190 Grm. lufttrockene Nudeln und zwar zuerst 12 Tage lang Normalnudeln aus gleichen Theilen Kleie und Kartoffelstärke, hierauf 3 Tage lang Nudeln aus 350 Grm. Kleie, 350 Grm. Kartoffelstärke und 70 Grm. Amidobernsteinsäure, danach 3 Tage lang Normalnudeln, dann während 3 Tagen Nudeln aus 350 Grm. Kleie, 350 Grm. Kartoffelstärke und 32,5 Grm. Bernsteinsäureamid. Hierauf folgte wieder eine 3tägige Normalfutterperiode und zum Schluss eine 6tägige Fütterung mit Nudeln aus 350 Grm. Kleie und Kartoffelstärke und 49 Grm. Fleischmehl. wurde täglich das Lebendgewicht und der Wasserconsum des Thieres bestimmt. Die Excremente wurden mit dem Pistill sorgfältig gemischt, zwei gewogene Portionen davon mit und ohne Salzsäurezusatz auf dem Wasserbade zur Trockene gebracht (auch ohne Salzsäure trat kein N-Verlust ein). Die lufttrockenen Proben wurden gewogen, schnell pulverisirt, in Glasflaschen verschlossen und zur N-Bestimmung durch Natronkalkverbrennung verwendet.

	Körpergewicht.	N-Aufnahme.	N-Abgabe.	N-Bilanz.
I. Normalperiode .	4310—4190	1,444	1,601	— 0,157
Amidobernsteinsäureperiode	4160—4202	3,420	3,501	— 0,081
II. Normalperiode .	4195—4185	1,444	1,601	— 0,157
Bernsteinsäureamidperiode	4170—4215	3,667	3,566	+ 0,101
III. Normalperiode .	4220—4225	1,444	1,570	— 0,126
Fleischmehlperiode	4190—4275	3,572	2,642	+ 0,930

Die Verff. schliessen aus ihren Versuchen, dass die Amidobernsteinsäure ganz oder doch nahezu wirkungslos sei, während das Bernsteinsäureamid einen merklichen Stickstoffansatz bewirke. Durch weitere Versuche wollen sie feststellen, ob die günstigere Wirkung der NH_2-Gruppe im Carboxyl gegenüber der NH_2-Gruppe im Radical auch bei anderen Säureamiden und Amidosäuren hervortritt. Gruber.

267. **H. Weiske: Ist die Cellulose ein Nahrungsstoff?** [1]) Durch die Untersuchungen von Hoppe-Seyler, Popoff und Tappeiner über die Gährung der Cellulose, durch Versuche des Verf.'s, wonach in Gruben eingesäuerte pflanzliche Futtermittel einen beträchtlichen Theil ihrer Cellulose durch Gährung verlieren, durch die Versuche von Ellenberger und Hofmeister, sowie von Tappeiner über künstliche Celluloseverdauung, bei welcher kein oder nur Spuren von Zucker entstehen, ist es fraglich geworden, ob der in den Fäces nicht wieder erscheinende Theil der verzehrten Cellulose als Nahrungsstoff dem Körper zu Gute kommt, wie man bisher angenommen hatte. — Verf. hat in Gemeinschaft mit B. Schulze folgende Fütterungsversuche an einem Hammel gemacht: Zuerst gab man durch 14 Tage je 500 Grm. Bohnenschrot, wobei das Thier 20,93 Grm. N im Harn ausschied; hierauf gab man 490 Grm. Bohnenschrot und 515 Grm. Haferstroh, die N-Ausscheidung sank auf 16,82 Grm. täglich. Bei der nun folgenden längeren Fütterung mit 500 Grm. Bohnenschrot und 200 Grm. Stärke, worin ebensoviel verdauliche N-haltige und N-freie Nährstoffe enthalten waren, wie in dem vorhergehenden Futter (wenn man bei diesem die verdauliche Cellulose einrechnet) sank die N-Ausscheidung weiter auf 14,94 Grm., um bei erneuter Fütterung mit 490 Grm. Bohnenschrot und 515 Grm. Haferstroh wieder auf 17,26 Grm. im Mittel zu steigen. Die Cellulose des Haferstrohes übte demnach nicht dieselbe Wirkung aus, wie die Stärke in dem entsprechenden Futtergemisch. Als nun der Hammel 500 Grm. Bohnenschrot und 100 Grm. Stärke, d. h. soviel Stärke erhielt, als etwa in 515 Grm. Haferstroh verdauliche N-freie Extractstoffe vorhanden waren, stieg der N-Umsatz beträchtlich. Im Harn wurden 17,75 Grm. N pro die ausgeschieden, also ungefähr soviel als bei der Fütterung mit Bohnenschrot und Haferstroh. — Bei ausschliesslicher Bohnenschrotfütterung gab das Thier etwa 0,34 Grm. N

[1]) Chem. Centralbl. 15, 385—386.

pro die ab und setzte bei Bohnenschrot-Haferstrohfütterung 2,94 Grm., bei Bohnenschrot + 200 Grm. Stärkefütterung 5,06 Grm., bei Bohnenschrot + 100 Grm. Stärkefütterung 2,96 Grm. N pro die an. Allen bisherigen Angaben entgegen ist also die Cellulose kein Nahrungsstoff, besitzt keine, dem Stärkemehl und anderen verdaulichen Kohlehydraten analoge, eiweissersparende Wirkung. Gruber.

268 u. 269. **E. Wolff (Ref.), W. Funke und O. Kellner: Pferdefütterungsversuche**[1]. 11. Bericht: Versuche mit Pferden über die Verdaulichkeit von Kartoffeln und Möhren neben Heu und Hafer. ad 268. Die Versuche wurden mit einem bereits zu früheren Versuchen verwendeten Pferde ausgeführt, welches aber in der 3. Periode der Kartoffelfütterung, nachdem es ca. 14 Tage täglich 10 Kgrm. Kartoffeln gut vertragen hatte, an Kolik verendete, weshalb nur die an 4 aufeinander folgenden Tagen stattgefundenen Aufsammlungen des Darmkothes zur Analyse gelangten, die aber doch wegen der Uebereinstimmung des Quantums von einem Tage zum andern ein annähernd richtiges Bild hinsichtlich der Verdaulichkeit des Futters gewähren dürften. Die Versuche mit Möhren wurden mit einem neuen Pferde ausgeführt; es erhielten die Thiere in 3 Perioden folgende Quantitäten Futter:

	Altes Pferd.			Neues Pferd.		
Periode . .	1.	2.	3.	1.	2.	3.
	Kgrm.	Kgrm.	Kgrm.	Kgrm.	Kgrm.	Kgrm.
Wiesenheu . .	12,0	7,5	6,0	7,5	10,5	7,5
Hafer	—	4,5	3,6	4,5	—	3,0
Kartoffeln . .	—	—	10,0	—	—	—
Mohrrüben . .	—	—	—	—	—	8,0

Die Analyse ergab in Procent der Trockensubstanz:

	Wiesenheu.		Hafer.	Kartoffeln.	Mohrrüben.
	Altes Pferd.	Neues Pferd.			
Rohproteïn . .	9,90	9,99	14,03	11,90	12,23
Fett	3,22	3,12	6,48	0,46	1,35
Rohfaser . . .	26,82	26,47	11,65	4,00	10,63
Stickstofffreie Extractstoffe	52,26	52,54	63,54	80,02	67,48
Asche u. Sand .	7,80	7,88	4,30	3,62	8,31

Die Menge des wasserfreien Darmkothes betrug in den einzelnen Fütterungsperioden:

	Altes Pferd.	
I. Periode	4394,4 Grm.	= 21,42% des frischen Kothes.
II. Periode	4154,0 »	= 26,49 » » » »
III. Periode	3556,1 »	= 23,66 » » » »

[1]) Landw. Jahrbücher **13**, 245.

Neues Pferd.

I. Periode	4413,6 Grm.	= 25,94 %	des frischen Kothes.
II. Periode	3931,2 »	= 21,44 »	» » »
III. Periode	4155,2 »	= 23,63 »	» » »

ide Pferde verhielten sich hinsichtlich der Menge des Trockengehaltes im rmkoth bei entsprechender Fütterung sehr übereinstimmend. Man fand bei

Heufütterung	21,42 % resp.	21,44 %
Heu und Hafer	26,49 » »	25,94 »
Heu, Hafer, Kartoffeln und Möhren . .	23,66 » »	23,66 »

e mechanische Arbeit, welche pro Tag und Kopf geleistet wurde, betrug l,700 Kgrm.-Meter. — Das Lebendgewicht des alten Pferdes nahm in der Periode bei ausschliesslicher Heufütterung etwas ab, erhöhte sich wiederum i Verabreichung von Heu und Hafer, stieg bei einer allerdings reichlichen tterung von Heu, Hafer und Kartoffeln in noch höherem Grade. Das „neue" erd behielt in der 1. Periode der Fütterung von Heu und Hafer ziemlich nstant sein Lebendgewicht, nahm bei ausschliesslicher Heufütterung ent- ieden zu und erhöhte in der 3. Periode bei Fütterung von Heu, Hafer und öhren sein Lebendgewicht um ein Beträchtliches. — Wie aus den tabellarisch sammengestellten Verdauungscoëfficienten der einzelnen verwendeten Futter- ttel hervorgeht, hatte das neue Pferd bei Wiesenheu und Hafer für die sammte organische Substanz, das Rohproteïn und Rohfaser ein etwas ringeres Verdauungsvermögen, während die Differenzen für Rohfett und ckstofffreie Extractstoffe nicht so constant sind. — Da das zur Verfütterung langte Wiesenheu einen etwas geringeren Gehalt an Rohproteïn hatte, als durchschnittliche Zusammensetzung von 9 früher auf ihren Gehalt und re Verdaulichkeit (11,13 % Rohproteïn, Verdauungscoëfficient 61,2) unter- chten Heusorten, so zeigte sich auch für Proteïn nach den bereits gemachten obachtungen, dass im Allgemeinen die Verdaulichkeit eines Nährstoffes mit r Zunahme desselben in einem Futtermittel zunimmt, eine etwas geringere rdaulichkeit des Rohproteïns des Wiesenheues. Für die stickstofffreien tractstoffe wurde der Verdauungscoëfficient um 12 % höher gefunden, was lenfalls mit dem verhältnissmässigen niederen Rohfasergehalt, dessen Ver- uungscoëfficient gleichfalls ein höherer ist, in Zusammenhang zu bringen . — Die Verdauung des Rohproteïns und Rohfettes des Hafers ist gegen- er früheren Versuchen eine beträchtlich geringere gewesen, während die nterschiede für die Verdaulichkeit der stickstofffreien Extractstoffe nicht so heblich sich gestalteten. Die für Kartoffeln und Mohrrüben ermittelten rdauungscoëfficienten ergeben für die nachstehenden Nährstoffe folgende hlen:

	Organische Substanz.	Rohproteïn.	Stickstofffreie Extractstoffe.
Kartoffeln	93,3	88,0	99,4
Mohrrüben . . .	87,2	99,3	93,8

woraus hervorgeht, dass sowohl die Kartoffeln wie die Mohrrüben fast vollständig verdaut wurden und ist noch zu bemerken, dass die Beifütterung von Mohrrüben in gewissem Grade einen günstigen Einfluss auf die Verdaulichkeit der Rohfaser geäussert hat. Es zeigte sich nämlich, dass die Beifütterung von Hafer eine Depression in der Verdaulichkeit der Wiesenheurohfaser hervorbrachte, während sich durch Beifütterung von Mohrrüben der Verdauungscoëfficient für die Wiesenheurohfaser wieder erhöhte von 38,42 % auf 42,72 %. — ad 269. 12. Bericht: Vergleichende Versuche mit Pferd und Hammel über die Verdaulichkeit von Luzerneheu und Kleeheu. Die Luzerne gelangte in 2 verschiedenen Entwicklungsstadien (die als 2 bezeichnete war um ca. 3 Wochen weiter in der Vegetation vorgeschritten), der Rothklee in ziemlich voller Blüthe zur Verfütterung. Dem Pferde wurden bei einer täglichen Arbeitsleistung von 751,700 Meter-Kgrm. 12 Kgrm., den beiden Hammeln täglich pro Kopf 1,2 Kgrm. lufttrockenes Heu vorgelegt, welche Mengen von den Thieren immer vollständig aufgezehrt wurden. In der Trockensubstanz enthielten die 3 Heusorten:

	Luzerne 1.	Luzerne 2.	Kleeheu.
Rohproteïn	16,05 %	14,31 %	14,73 %
Fett	3,09 »	2,97 »	2,85 »
Rohfaser	30,49 »	32,25 »	32,63 »
Stickstofffreie Extractstoffe	42,72 »	41,12 »	43,29 »
Asche	7,65 »	9,35 »	6,50 »

Das Lebendgewicht des Pferdes blieb bei der genannten Arbeitsleistung während der Dauer des Versuches fast völlig unverändert. Die Menge des ausgeschiedenen trockenen Kothes betrug

I. Periode (Luzerne 1)	4161,7 Grm.	= 21,22 %	des frischen Kothes
II. Periode (Luzerne 2)	4622,5 »	= 21,53 »	» » »
III. Periode (Kleeheu)	4624,8 »	= 19,26 »	» » »

und bestätigen diese Zahlen die Thatsache, dass bei ausschliesslicher Fütterung mit Heu, einerlei ob Wiesen-, Luzerne- oder Kleeheu, der producirte Darmkoth sehr wässerig oder arm an Trockensubstanz ist. — Die Verdauungscoëfficienten der Trockensubstanz und der einzelnen Futterbestandtheile in den 3 Perioden wurden bei Pferd und Hammel wie folgt gefunden:

		Trockensubstanz.	Organische Substanz.	Rohproteïn.	Rohfett.	Rohfaser.	Stickstofffreie Extractstoffe.
I. Periode:	Hammel	59,28	60,93	71,23	56,25	46,08	67,98
	Pferd	60,78	61,47	74,78	29,81	43,96	71,26
II. Periode:	Hammel	56,33	57,94	68,22	49,16	46,83	63,72
	Pferd	55,54	55,22	70,36	21,11	36,32	67,24
III. Periode:	Hammel	53,90	55,34	54,51	57,51	47,78	61,20
	Pferd	54,52	54,68	60,02	30,74	38,60	66,50

Während bei früheren in Hohenheim ausgeführten Versuchen über die Verdaulichkeit des Wiesenheues bei Pferd und Hammel sich ergeben hatte, dass vom Hammel alle Bestandtheile des Wiesenheues besser ausgenützt werden als vom Pferd, zeigen obige Zahlen, dass bei Luzerne wesentliche Differenzen nur in der Verdaulichkeit des Aetherextractes und in geringem Grade der Rohfaser zu Gunsten des Hammels sich ergeben, während alle übrigen Futterbestandtheile von beiden Thiergattungen gleich gut, die stickstofffreien Extractstoffe vom Pferd sogar noch etwas besser verdaut wurden als vom Hammel. Bei Kleeheu ist die Verdaulichkeit des Rohfettes und der Rohfaser bei Pferd gleichfalls geringer als beim Hammel, während das Rohproteïn und die stickstofffreien Extractstoffe eine höhere Verdaulichkeit gezeigt haben und die gesammte organische Substanz bei beiden Thiergattungen ungefähr einen gleichen Verdauungscoëfficienten besitzt. Von dem Wiesenheu, Kleeheu und Luzerneheu ist letzteres entschieden das nährkräftigste und kann bei ausschliesslicher Fütterung desselben ein Arbeitspferd bei mittlerer Muskelanstrengung in einem guten Ernährungszustande erhalten werden, während dies bei ausschliesslicher Fütterung von Wiesenheu oder Kleeheu gleicher Qualität nicht möglich ist. — 13. Bericht: Vergleichende Versuche mit Pferd und Hammel über die Verdaulichkeit von Wiesenheu und Kleeheu, nebst Beobachtungen über die Ausscheidung der Mineralstoffe bei Pferden. Die Resultate, welche bezüglich der Verdaulichkeit des Wiesenheues und des Kleeheues erhalten wurden, stimmen fast ganz mit den bei früheren Versuchen erhaltenen Zahlen überein. Als Verdauungscoëfficienten wurden gefunden für

Wiesenheu:

	Organische Substanz.	Rohproteïn.	Rohfett.	Rohfaser.	Stickstofffreie Extractstoffe.
Hammel .	63,00	58,80	51,79	62,11	65,39
Pferd . .	50,02	55,07	9,81	40,50	58,23
Differenz	12,98	3,73	41,98	21,61	7,16

während in früheren, mit 9 fast gleich zusammengesetzten Heusorten ausgeführten Versuchen die Differenz in der Verdaulichkeit sämmtlicher Futterbestandtheile betrug:

Organische Substanz.	Rohproteïn.	Rohfett.	Rohfaser.	Stickstofffreie Extractstoffe.
12,1	0,3	29,8	20,5	7,6

Auch die Verdauungscoëfficienten, sowie die Differenzen im Verdauungsvermögen von Pferd und Hammel für Kleeheu waren mit früheren bei 3 Kleeheusorten erhaltenen sehr nahe übereinstimmend. — Bezüglich der Zusammensetzung der Kothasche bei beiden Pferden bemerkt man nahe übereinstimmende Zahlenverhältnisse, dagegen ist die Harnasche von Pferd No. 2 in beiden Versuchsperioden, besonders bei der Wiesenheufütterung, auffallend reicher an Kali als bei Pferd No. 1. Da jedoch in der 1. Periode die Harnaschen der beiden Pferde auch im Gehalte an Magnesia und Natron beträchtliche

Differenzen ergeben haben, so unterlässt Verf. es zu entscheiden, ob dies mit der auch in Quantität sehr verschiedenen Harnproduction in Verbindung steht. Jedenfalls ergibt sich als charakteristisch für das Pferd, dass die Ausscheidung von Kalk in dem Harn eine überaus grosse, dagegen die Menge der Phosphorsäure eine sehr geringe ist. Soxhlet.

270. **U. Kreusler und F. W. Dafert: Ueber den sogen. Klebreis (Oryza glutinosa Lourcira**[1]**).** Diese aus Siam stammende Reissorte zeigt ein ganz abweichendes Verhalten gegen Jod. Der kalt bereitete Extract gibt mit Jodlösung violblaue Färbung; der Kleister färbt sich mit wenig Jodlösung ebenfalls violblau. Die Farbe geht auf Zusatz von mehr Jod in braunviolett und schliesslich in braunroth über. Eine Analyse des Klebreises ergab:

	Trockensubstanz = 86,72 %.		Trockensubstanz = 86,72 %.
Fett	0,68 %	Dextrin	3,35 %
Rohproteïn	8,89 »	Asche	0,69 »
Rohfaser	0,76 »	Stärke	76,98 »
Zucker	8,65 »		

Der Stärke bleibt die Eigenschaft, mit Jod sich braun oder braunroth zu färben, trotz wiederholten Auswaschens. Körnicke schreibt den Körnern normale Beschaffenheit zu, während Schimper den Klebreis als das Resultat künstlicher Einwirkungen ansieht. Versuche, gewöhnlichen Reis durch trockene oder feuchte Hitze in die braun oder braunroth gegen Jod reagirende Modification überzuführen, ergaben ein negatives Resultat. Partielle Verkleisterung und Dextrinisirung von Stärke beeinträchtigt die normalblaue Jodstärkereaction so gut wie gar nicht, was zu Gunsten des Vorhandenseins einer neuen Modification der Stärke im Klebreis angeführt werden kann. — Das Ergebniss der Beobachtungen geht dahin, dass es eine Art Reisstärke gibt, welche in ihrem Verhalten gegen Jod eine künstlich zunächst nicht hervorzubringende Abweichung von der gewöhnlichen zeigt. Soxhlet.

XVI. Pathologische Chemie.

Uebersicht der Literatur
(einschliesslich der kurzen Referate).

Fieber.

*Naunyn, Kritisches und Experimentelles zur Lehre vom Fieber und von der Kaltwasserbehandlung. Archiv f. experim. Patholog. und Pharmak. 18, 49—128.

[1]) Landw. Jahrbücher 1884, 13, 767.

*Preyer, Ein neues Verfahren zur Herabsetzung der Körpertemperatur. Sitzungsber. d. Jenaischen Ges. f. Med. und Naturw. vom 22. Februar 1884. Verf. empfiehlt an der Hand eigener Thierversuche Steigerung der Wärmeabgabe durch die Application von Wasser auf die Körperoberfläche in zerstäubter Form. Der Abfall bei Meerschweinchen betrug binnen 5—10 Min. mehr als 1 Grad bei einer Wassertemperatur von 3—7° C. Das Verdampfen der feinen anhaftenden Tröpfchen bei Zimmertemperatur liess die Eigenwärme noch weiter stundenlang (durch Leitung und Verdunstung) sinken. Auch an künstlich erwärmten Thieren lieferten derartige Versuche die günstigsten Resultate. Verf. empfiehlt die Methode als angenehmen Ersatz der kalten Bäder bei Fiebernden. Fürbringer.

*L. Brieger, über den Einfluss der Dihydroxylbenzole auf Febris intermittens und über das Princip der gruppenweisen Betrachtung der Arzneien. Charité-Annalen 7, 244. Gaswechsel fiebernder Thiere. Cap. XIV.

1. W. Tschernoff, über Absorption des Fettes durch Erwachsene und Kinder während fieberhafter und fieberfreier Erkrankungen.

Transsudate.

2. J. Runeberg, über den Gehalt an festen Bestandtheilen mit Abzug des Albumins und an Chloriden in pathologischen Transsudaten.
3. H. P. Oerum, chemische Studien über Ovarialkystenflüssigkeiten.
4. A. Gönner, ein Beitrag zur chemischen Diagnose der Ovarialflüssigkeiten.
5. B. Köhnlein, über den Inhalt eines Lymphangioma cavernosum.

*R. Fleischer, über Oedem. Sitzungsber. d. phys.-med. Soc. zu Erlangen vom 28. Juli 1884. 7 Seiten. Nach dem Vorgange von Lichtheim und Cohnheim [Virchow's Archiv 69] injicirte Verf. einem Hunde 1 Liter Kochsalzlösung, aber nach Unterbindung der Ureteren, ohne dass erhebliche Blutdrucksteigerung oder Hautödem entstand. [Doch erzeugte neuerdings wieder Gärtner durch langsame Injection im Gefässsystem bei Hunden hochgradige Oedeme. Ref.] Ebensowenig stellte sich Hydrops bei 3 Versuchen ein, in welchen zu den Kochsalzlösungen noch Harnstoff gefügt wurde. Fürbringer.

Diabetes (vergl. auch Cap. Harn).

*Th. v. Frerichs, über den Diabetes. Berlin 1884; 292 Seiten, 5 Tafeln. Bedeutsame Monographie, welche neben der Klinik der Krankheit auch ihre physiologischen Grundlagen behandelt. Verf. spricht sich für die Umwandlung des durch die Leber tretenden Zuckers in Glycogen aus. Letzteres findet sich im Blute constant und kann

sich bei jeder Nahrung reichlich in den Muskeln und der Leber ablagern; durch die Thätigkeit der ersteren wird es unter Bildung von CO_2 und Wärme verbraucht, die Leber speichert es auf. Sobald der Zucker im Blute, wo er constant in einer Menge von 0,12—0,33% gefunden wird, auf 0,25—0,3% steigt, tritt er in den Harn über: Glycosurie. Von diesem vorübergehenden Zustande unterscheidet F. ätiologisch 3 Formen, von dem wahren Diabetes mellitus, welcher tiefgreifende Störungen auf den gesammten Organismus äussert, 10 Erscheinungsweisen. Die klinische Darstellung baut sich wesentlich aus eigener Beobachtung von 400 Fällen auf. [Rücksichtlich der Ansichten und Untersuchungen v. Frerichs' und seiner Schüler über das Coma der Diabetiker und das Vorkommen des Glycogens im diabetischen und normalen Organismus vergl. J. Th. **13**, 232.]

Fürbringer.

*J. Seegen, die physiologische Grundlage für die Therorie des Diabetes mellitus. Zeitschr. f. klin. Med. 8, 328—363. Im Wesentlichen eine eingehende Reproduction der einschlägigen Literatur, insbesondere der eigenen früheren Publicationen des Verf.'s und Kratschmer's über die Umwandlung von Glycogen durch Speichel und Pankreasferment, über saccharificirende Fermente, über Zuckerbildung in der Leber und Pepton als Material für dieselbe, sowie über Zucker im Blute [J. Th. **6**, 56; **7**, 360; **9**, 47; **11**, 316 und 319; **12**, 286; **14**, 144]. Als „thatsächliche Ergebnisse" fasst Verf. zusammen, dass die Zuckerbildung in der Leber eine normale und eine der wichtigsten Functionen des Stoffwechsels ist, das Material für dieselbe die mit der Nahrung eingeführten Albuminate bilden und das als Glycogen bezeichnete Leberamylum an der normalen Zuckerbildung keinen Antheil habe.

Fürbringer.

*Unschuld, Beobachtungen über den Diabetes mellitus. Berliner klin. Wochenschr. 1884, No. 26.

*E. Hertzka, die Zuckerharnruhr. Mit einer ausführlichen Diätetik für Zuckerkranke. Karlsbad und Nizza 1884, Hans Feller.

276. C. le Nobel, über die jodoformbildenden Körper in der Exspirationsluft der Diabetiker.

Couty, Guimaraes und Niobey, Wirkung von Verletzungen der Medulla oblongata auf den Stoffwechsel. Cap. XV.

*A. Bonome, die Acetonämie in einigen chirurgischen Krankheiten von infectiver Natur. (L'acetonemie in alcune malattie chirurgiche di natura infettiva. Gazzetta degli ospitali. Jahrg. 1884, No. 82.

277. H. Schapiro, zur Lehre von der zuckerlosen Harnruhr.

*A. Weil, über die hereditäre Form des Diabetes insipidus. Virchow's Archiv **95**. 26 pag. Von klinischem Interesse. Von 90 Nachkommen eines Stammvaters hatten 22 die Krankheit als angeborene und lebenslängliche ererbt.

Klinische Harnproben; Diazoreaction.

'8. C. Fr. W. Krukenberg, Farbenreactionen des Harns.
'9. P. Penzoldt, ältere und neuere Harnproben und ihr praktischer Werth.
0. F. Penzoldt, Modification einiger Harnproben.
1. Petri, Diazobenzolsulfonsäure als Reagens in der klinischen Chemie.
2. H. Brehmer, das Verhalten des Urins Schwindsüchtiger gegenüber der Diazobenzolsulfonsäure.
3. Grundies, Mittheilungen über Diazoreaction bei Phthisis pulmorum.

*Dohrendorff, die diagnostische und prognostische Bedeutung der Diazoreaction. Inaug.-Dissert. Göttingen 1884. 33 pag. Von klinischem Interesse.

*Ehrlich, über die Sulfodiazobenzolreaction. Deutsche med. Wochenschr. 1884, No. 27. Zusammenstellung früherer Beobachtungen.

*B. Spiethoff, über Ehrlich's Diazoreaction. Dissert. Berlin 1884. Gegen das Reagens indifferente Urine geben mit stärkeren (contraindicirten) Lösungen (bis 0,2 % Nitrit) nur eine Pseudoreaction. Da wo die wahre Reaction vorhanden, fehlt nie, wie Verf. Penzoldt gegenüber gefunden, der grüne Niederschlag. Mit Eisenchlorid sich röthender Zuckerharn röthet sich desgleichen auf Zusatz von Ammoniak und concentrirteren Diazolösungen (0,05—0,1 % Nitrit). Durch viel Salzsäure wird die rothe Farbe in eine violette übergeführt. Im Uebrigen Klinisches und nichts Neues. Fürbringer.

P. Ehrlich, Sulfodiazobenzol, ein Reagens auf Bilirubin. Cap. IX.

Pathologische Harne, Harnsteine etc.

34. A. Dochmann, Materialien zur Lehre über Albuminurie, Glomerulonephritis und die Bright'sche Krankheit.
35. O. Rosenbach, über regulatorische Albuminurie nebst Bemerkungen über amyloide Degeneration.
36. M. P. Korkunoff, über den Einfluss verschiedener Umstände auf die Ausscheidung des Albumins bei Nephritis.

v. Regéczy, Diffusion von Eiweisslösungen (Erklärung der Albuminurie). Cap. I.

*H. Ribbert, über Albuminurie des Neugeborenen und des Fötus. Virchow's Archiv 98, 527—540. Die gesammte Eiweissmenge scheidet sich durch die Glomeruli in die Kapseln aus in Folge von Epitheldesquamation (physiologischer Regeneration) in functionell noch nicht fertigen Nieren. Fürbringer.

*Falkenheim, über regelmässig intermittirende Albuminurie. Deutsch. Archiv f. klin. Med. 35, 446. Wahrscheinlich in Folge einer Compression der linken Nierenvene durch die vergrösserte Milz ent-

leerte ein Kranker, dem gewöhnlichen Verhalten intermittirender Albuminurie entgegen, während der Bettlage, besonders bei linker Seitenlage Eiweiss (0,005—0,38 %) mit dem Harn. Einige Bestimmungen des Eiweissquotienten [s. Hoffmann, J. Th. 12, 214] ergaben keine bestimmten Schlüsse. Fürbringer.

Kühne und Chittenden, Albumosen im Harn bei Osteomalacie. Cap. I.

287. G. Siegmund, ein Fall von Chylurie.

*Ribbert, Experimente über Hämoglobinurie. Berl. klin. Wochenschr. 1884, No. 19. Von pathologisch-anatomischem Interesse.

*Götze, paroxysmale Hämoglobinurie. Berl. klin. Wochenschr. 1884, No. 45. Von klinischem Interesse.

*Rosenbach, zur Lehre von der paroxysmalen Hämoglobinurie. Berl. klin. Wochenschr. 1884, No. 47. Nichts wesentlich Neues.

*Kast, paroxysmale Hämoglobinurie durch Gehen. Deutsche med. Wochenschr. 1884, No. 52. Die spectroscopische Untersuchung des Harns ergab die Methämoglobin- und Oxyhämoglobinbänder.

*M. Afanassiew, über die pathologisch-anatomischen Veränderungen in Nieren und Leber bei einigen mit Hämoglobinurie und Icterus verbundenen Vergiftungen. Virchow's Archiv 98, 460—500, betrifft die Untersuchungen der im Titel genannten Zustände bei Glycerin-Pyrogallussäure- und Toluylendiaminvergiftung, bei Transfusion mit erwärmtem Blut, sowie Details über Hämoglobinurie und 'hämohepatogenen Icterus. Die pathologisch-anatomischen Veränderungen (Glomerulonephritis und Hepatitis interstitialis ex ict. haemohep.) verdanken ihre Entstehung nicht nur der Ausscheidung der Gifte und ihrer Umwandelungsproducte, sondern auch derjenigen des gelösten Hämoglobins und von Formelementen des Blutzerfalls. Fürbringer.

288. A. Zeller, über Melanurie.

289. R. Dick, über den diagnostischen Werth der Urobilinurie für die Gynäkologie.

*C. A. Mac Munn, on the excretion of urohaematin in acute rheumatism and in so called „idiopathic" pericarditis. Brit. med. Journ. 1883, October; im Auszuge Centralbl. f. d. med. Wissensch. 1884, No. 9. Verf. hat sein Urohämatin [J. Th. 11, 211] im Harn bei 4 Fällen von rheumatischem Fieber gefunden, anscheinend in grösserer Menge bei höherem Fieber und heftigeren Gelenksaffectionen, als in milderen Fällen. Im Harn eines Patienten mit Pericarditis liess sich das Urohämatin direct durch das Spectroscop nachweisen. Andreasch.

290. V. Hanot, Notiz zur Geschichte der Acholie.

291. A. Robin, über die pigmentäre Acholie.

*E. de Renzi und P. Penta, über die Oxalurie. [Sull' ossaluria. Rivista Clinica e Terapeutica; Jahrg. 6, 105—107.] Verff. betrachten

auf Grund zahlreicher Beobachtungen am Harn die Oxalurie als eine sehr gewöhnliche Krankheit; die ganze Annahme stützt sich aber leider nur auf die mikroscopische Beobachtung von Oxalatkrystallen im Harn und nicht auf irgend eine analytische Bestimmung. Giacosa.

2. W. A. Raspopoff, die Phosphate im Harn bei Knochenleiden.

*Ph. Knoll, zur Lehre von der Beschaffenheit und Entstehung der Harncylinder. Prager Zeitschr. f. Heilk. 5, 289—316.

3. W. Ebstein, die Natur und Behandlung der Harnsteine.

*Partsch, über Harnröhrensteine. Deutsche med. Wochenschr. 1884, No. 7. In chemischer Beziehung nichts wesentlich Neues.

*P. Fürbringer, die Krankheiten der Harn- und Geschlechtsorgane. Braunschweig 1884, 379 pag. 12 Abbildungen. Klinisches Lehrbuch. No. 8 der Wreden'schen Sammlung.

*J. Wolff, zur Diagnostik der Nierenkrankheiten. Deutsche med. Wochenschr. 1884, No. 39. Bei den verschiedensten Nierenkrankheiten wird, im Gegensatz zu dem normalen Verhalten, Jod stärker und länger durch den Speichel, als durch den Harn ausgeschieden, selbst bei fehlendem Eiweissgehalt des letzteren. Fürbringer.

*A. Irsai, zur Diagnostik der Tuberkulose des Harnapparates auf Grund des Befundes von Koch'schen Tuberkelbacillen im Harn. Wiener med. Presse 1884, No. 36 u. 37. Krankengeschichte zweier Fälle. Von klinischem Interesse. Fürbringer.

Vergiftungen (vergl. auch Cap. IV).

4. V. Stark, Beiträge zur Pathologie der Phosphorvergiftung.

*A. Irsai, ein Fall von acuter Phosphorvergiftung; Heilung. Orvosi Hetilap 1884, pag. 29, referirt med.-chir. Rundsch. 1884, pag. 826. Der Harn war verringert, dunkel gelbbraun und zeigte eine gleichfarbige Schaumschichte; er enthielt mässige Eiweissmengen, viel Gallenpigment und sehr viel theils garben-, theils rosettenförmiges Tyrosin, kein Leucin. Andreasch.

*G. Guarnieri und R. Agostinelli, über die Vergiftung durch Cantharíden. Sull' avvelenamento per cantaridi. Archivio per le scienze mediche 8, 307—319.

*Leichtenstern, Kali chloricum-Vergiftung. Deutsche med. Wochenschr. 1884, No. 4. Wahrscheinlich wird das gelöste Hämoglobin bezw. Methämoglobin in der Niere von den Epithelien der Rindencanäle aufgenommen und unterliegt im Lumen derselben einer weiteren Veränderung. Im Uebrigen von klinischem Interesse. Fürbringer.

*Cöster, Vergiftung durch Arsenwasserstoff mit tödtlichem Ausgange. Berl. klin. Wochenschr. 1884, No. 8. [Hämoglobinurie, Icterus und Anurie dabei.]

*E. Orr Macniven, ein Fall von Vergiftung mit Kali bichromicum. Lancet 1883, pag. 496.

Diverses Pathologisches.

295. O. Löw, zur Chemie der Argyrie.
296. W. Paschutin, zur Frage der kohlehydratischen Degeneration der Gewebe.
297. Th. Weyl und L. Apt, über den Fettgehalt pathologischer Organe.

*R. Fleischer, über Urämie. Sitzungsber. d. phys.-med. Soc. zu Erlangen vom 11. Februar 1884. 4 pag. Da Verf. Hunden enorme Mengen von Harnstoff (bis zu 80 Grm. p. dosi) beigebracht, ohne dass der urämische Symptomencomplex sich entwickelte, und bei Hunden, welche durch Ureterunterbindung oder Nephrotomie urämisch gemacht werden, die innerhalb 50—60 St. angehäufte Harnstoffmenge kaum 12,0 beträgt, so kann, schliesst F., der Harnstoff allein das die Urämie veranlassende Moment nicht sein [vergl. Cohnheim's allg. Pathol. 2]. Fürbringer.

*Senator, über Selbstinfection durch abnorme Zersetzungsvorgänge und ein dadurch bedingtes (dyskrasisches) Coma (Kussmaul'scher Symptomencomplex des „diabetischen Coma"). Zeitschr. f. klin. Med. 7, 235. Verschiedene im Verdauungsapparat, in den catarrhalischen Harnwegen etc. sich bildende Gifte, wie Schwefelwasserstoff, Phenol, Indol, Ammoniak, Trimethylamin, können eine Selbstinfection des Organismus vermitteln. Den Kussmaul'schen Symptomencomplex fand Verf. bei chronischem Blasencatarrh, Krebscachexie, perniciöser Anämie ohne die sogen. „Acetonreaction" des Harns. Fürbringer.

*Litten, über einen eigenartigen Symptomencomplex in Folge von Selbstinfection bei dyspeptischen Zuständen (Coma dispepticum). Zeitschr. f. klin. Med. 7, Suppl.-H., pag. 81. Die Eisenchloridreaction des Harns, vom Verf. bei 25 nicht diabetischen Kranken beobachtet, tritt gelegentlich bei allen Krankheiten auf. In mehreren mit gastrischen Störungen einhergehenden Fällen entwickelte sich unter Auftreten von Obstgeruch der Expirationsluft und des Harns, sowie der Eisenchloridreaction ein soporöser, aber ohne Dispnöe einhergehender Zustand. Das toxische Agens ist hier im Verdauungstract zu suchen unter der Form der die obengenannten Eigenschaften darbietenden, aber nach Frerichs mit der Aethyldiacetsäure nicht identischen Substanz. Fürbringer.

*L. Riess, über das Vorkommen eines dem sogen. Coma diabeticum gleichen Symptomencomplexes ohne Diabetes. Zeitschr. f. klin. Med. 7, Suppl.-H., pag. 34. In fast allen der 17 beobachteten Fälle von Anämie und Cachexie fehlte die Eisenchloridreaction des Harns, desgleichen Urämie. Der Grund ist in einer Verarmung des Blutes an rothen Blutkörperchen zu suchen. Fürbringer.

*J. Toelg und E. Neusser, ein Fall von Icterus catarrhalis mit letalem Ausgange. Zeitschr. f. klin. Med. 7, 321—333.

H. Quincke, Beiträge zur Lehre vom Icterus. Cap. IX.

*S. Botscharoff, die Metamorphose im Organismus bei septischer Intoxication. Dissert. St. Petersburg 1884. Die septische Intoxication ruft Verf. durch Einspritzung von faulendem Fleischsaft hervor. Die 12 Thierversuche ergaben, dass hierbei der Stoffwechsel im Organismus erhöht wird, indem die absolute Zunahme an Kohlensäureausscheidung durchschnittlich um 35,5 % und diejenige des Wassers um 39,8 % wächst und gleichzeitig die Wärmeentwickelung auf 41,9 % steigt unter erhöhter Absorption von Sauerstoff. Poehl.

Kupffer, Analyse septisch inficirten Hundeblutes. Cap. V.

8. D'Epsine, über die Anhäufung von Kalium im Blutserum bei Eklampsie.

*G. Pouchet, über die Gegenwart gallensaurer Salze im Blut der Cholerakranken und über das Vorkommen eines giftigen Alkaloïds in den Fäces. Compt. rend. 99, 847—848.

*W. Nicati, Cholera und Cholämie. Compt. rend. 99, 929—930.

*Petrone, neue Untersuchungen über die Chlorose. Nuove ricerche sulla clorofi. Gazetta degli ospidali Jahrg. 5, No. 34, 35, 36.

*Albert Robin, der Harnstoff und der Krebs. Gaz. med. 1884, pag. 385—386. Gegen Rommelaere, der die Herabsetzung der Harnstoffausscheidung (unter 10 Grm. pro die) als pathognostisch für Carcinom ansieht, spricht sich Verf. in Uebereinstimmung mit Dujardin-Beaumetz aus. Die Harnstoffausscheidung hängt von dem Ernährungszustand ab; sie kann bis 2,25 Grm. sinken, kann aber bei gut genährten Carcinomatösen auch normal sein. Bei letzteren betrug der Harnstoff im Mittel 42 % des festen Rückstandes im Harn, bei anderen Kranken 35,5 %. Herter.

Fr. Riegel, Pathologie und Diagnostik der Magenkrankheiten. Cap. VIII.

Magensaft bei Gastrectasie. Cap. VIII.

*Fr. Riegel, Caffeïn bei Herzkrankheiten. Separatabdruck aus den Verhandlungen des III. Congresses f. innere Medicin 1884. Wiesbaden, J. F. Bergmann. Mit mehreren Tafeln. 38 pag.

*Brown Séquard, über die inhibitorische und die krampferregende Wirkung der Kohlensäure. Compt. rend. soc. biolog. 1884, pag. 556—559. Verf. bespricht unter Anderem die Ursache der Erstickungskrämpfe. Herter.

---

271. W. Tschernoff: Ueber Absorbirung des Fettes durch rwachsene und Kinder während fieberhafter und fieberfreier rkrankungen[1]. Auf Veranlassung von Manassein suchte der Verf. ıs im Titel bezeichnete Thema durch Versuche an Hunden und

[1]) Virchow's Archiv 98, 231—293.

Beobachtungen an gesunden und kranken Menschen zu bearbeiten. Als Speise diente ausschliesslich Milch mit Schwarzbrod (bei den Hunden) und Weissbrod (bei den Menschen). Die Thiere erhielten abgemessene und gewogene Milch- und Brodmengen. Die Menschen waren bezüglich der Quantität Milch und Brod unbeschränkt, doch wurde die Menge der täglich getrunkenen Milch ermittelt. Der Fettgehalt der Milch wurde mit Hülfe des Soxhlet'schen Extractionsapparates bestimmt. [Die verzehrten Brodmengen und das Aetherextract des Brodes wurden völlig unbeachtet gelassen; wenigstens fehlt jede Angabe darüber.] Die Abgrenzung der Milchfäces erfolgte beim Menschen nach Ranke's Vorgang durch Aufnahme von Schwarzbeerendecoct vor und nach der meist 3tägigen Versuchsperiode (Abgrenzung beim Hunde?). Die Fäces wurden in Porzellanschalen auf dem Wasserbade getrocknet. „Das Ausgetrocknete wurde in feinstes Pulver verwandelt. Ein Theil davon, 0,3—1,5 Grm., im Luftbade bei 100—108° zu einem beständigen Gewichte getrocknet und nach diesem Theile auch der Rest berechnet.“ Die Mengen der frischen Fäces werden nicht angegeben, da, „um die Ausleerungen aus den Zinngeschirren rein sammeln zu können, dieselben hätten zuerst mit Wasser gewaschen werden müssen“. [Hat also der Verf. wirklich die entleerten Excremente gar nicht vollständig gesammelt, oder handelt es sich hier nur um mangelhafte Ausdrucksweise im Deutschen? Ref.]. — 9—10 Grm. Trockensubstanz wurden nach Soxhlet's Verfahren mit Aether extrahirt. Um die mechanische Fortführung von Fäcalpulver durch den abfliessenden Aether zu verhindern, wurde der Papiercylinder mit den pulverisirten Fäces noch in einen durchlöcherten Messingcylinder eingepresst. Die Extraction wurde etwa 20 Mal wiederholt. Das Aetherextract wurde nach dem „Abfluss“ [soll wohl heissen Abdunsten?] des Aethers getrocknet und gewogen. Das extrahirte Pulver blieb 12 St. bei 45—50° mit salzsäurehaltigem Spiritus stehen. Dann wurde der Spiritus abfiltrirt, der Rückstand zur Lösung der Fettsäuren aus den Seifen neuerdings mit Aether extrahirt. Das vereinigte Spiritus-Aetherextract wurde ebenfalls getrocknet und gewogen. — Beide Extracte wurden, jedes für sich, durch 2stündiges Kochen mit 10 %iger alcoholischer Kalilauge am Rückflusskühler verseift [Neutralfett und freie Fettsäuren wurden also nicht gesondert bestimmt]. Die alkalische Lösung wurde mit Wasser verdünnt und durch eine 10 %ige Lösung von essigsaurem Baryum in

40 ° Weingeist gefällt. Der Niederschlag aus Cholesterin und fettsauren Barytsalzen wurde von dem gelöst bleibenden cholsauren Baryt durch Filtriren und Waschen mit Wasser und mit Spiritus und Wasser zu gleichen Theilen getrennt. Aus dem mit absolutem Alcohol befeuchteten Niederschlage wurde das Cholesterin mit Aether extrahirt. — Da mit dem cholsauren Baryt Barytseifen in Lösung gehen, wurden die Filtrate abgedampft, der Rückstand unter Zusatz von etwas Ammoniak in Wasser gelöst, mit kohlensaurem Ammon versetzt. Der Niederschlag aus kohlensaurem Baryt und Fettseifen wurde gründlich ausgewaschen, das Filtrat wieder mit essigsaurem Baryt gefällt u. s. w. und das Verfahren 1-, 2- und 3 Mal wiederholt. Schliesslich wurde im Filtrate die von den Barytseifen befreite Cholsäure bestimmt, indem man abdampfte, mit ammoniakhaltigem Wasser löste, durch Salzsäure den cholsauren Baryt zerlegte. Nach mehrstündigem Stehen wurde die Cholsäure auf gewogenem Filter gesammelt, getrocknet und gewogen. Die Cholsäure konnte nie krystallisirt erhalten werden. — Die sämmtlichen, Barytseifen enthaltenden Niederschläge wurden durch Salzsäure zerlegt. Die freien Fettsäuren wurden durch Aether extrahirt, die Aetherlösung gemessen, 40 Ccm. davon im gewogenen Kolben eingedampft, der Rückstand bei 100 ° und darüber getrocknet und gewogen, daraus die ganze Fettsäuremenge berechnet. — Verf. theilt Beleganalysen von künstlichen Gemischen von Palmitin- und Stearinsäuren, Cholesterin und cholsaurem Baryt, sowie von Fäcalpulver mit Fettsäuren oder cholsaurem Baryt mit, welche erstaunliche Uebereinstimmung zeigen. — Dagegen ergibt bei den Versuchen an Hunden und Menschen die auf die eben beschriebene Weise bestimmte Summe von freien Fettsäuren, Cholesterin und Cholsäure gegenüber dem Gesammt-Aetherextracte ein Deficit von 5—15 % Fäcaltrockensubstanz [d. h. also bis zu 50 % des Aetherextractes!]. Aus welchen Stoffen diese 5—15 % der Fäcaltrockensubstanz bestehen, gibt Verf. nicht an. — „Der Rest des Ausleerungsstoffes, aus welchem das Fett mit Aether ausgezogen war, wurde zunächst auf dem Filter mit Wasser und Spiritus zur Bestimmung der Seifenmetalle, darauf mit ebendenselben, nur mit Beifügung von Salzsäure, bearbeitet. Im ersten Filtrate waren die Fettsäuren mit Kali[um], Natr[i]um und Magnesium, im zweiten dagegen mit Calcium verbunden. Kalkseife ist in den Ausleerungen in höchst geringer Menge enthalten: wenn man alles in Zahlen ausdrückt,

so verhält sich die Seife der ersten 3 Metalle zur Kalkseife wie 8:1. Diese Bestimmung ist nach der Menge der mit Alkalien und alkalischen Erden verbundenen Fettsäuren gemacht" [??]. Die Versuche an 2 Hunden von 6600 Grm. resp. 11420 Grm. Gewicht, die bei Fütterung mit 500 Grm. Milch und 150 Grm. Schwarzbrod, resp. 800 Grm. Milch und 400 Grm. Schwarzbrod in 1 Monate um 8,040 resp. 12,270 Grm. an Gewicht zunahmen [!!], ergaben, dass die Hunde bei Fütterung mit der angegebenen Menge abgerahmter Milch 85,1 resp. 91,13 % des Milchfettes resorbirten. Bei Fütterung mit ganzer Milch resorbirte Hund I 93 %, Hund II 94,7 %. Zugabe von Wasser, von Aqua calcis und 10 resp. 15 Grm. doppeltkohlensaurem Natron zum Milch-Schwarzbrodfutter verändert die Ausnützung des Milchfettes nicht, wie Verf. zum Theil lediglich aus dem Gleichbleiben des procentischen Fettgehaltes der Fäces [die Menge der Fäces wird zum Theil gar nicht angegeben] schliesst. Er thut dies auch später wieder, wenn er die Fettresorption von Säuglingen im gesunden und kranken Zustande vergleicht [!].

Versuchsperson und Krankheit.	Fieber.			Fieberfrei.		
	Milch [1]) getrunken.	Fett in der Milch.	Fettverlust [2]) im Kothe.	Milch [1]) getrunken.	Fett in der Milch.	Fettverlust [2]) im Kothe.
			%			%
I. Recurrens . .	2895	103,84	13,3	3363,75	116,2	9,9
II. » . .	3300	102,03	20,2	3042	107,98	8,4
III. Typh. exanth.	2280	89,6	11,4	2691	93,4	8,0
IV. » »	3881,25	148,5	12,4	3539,6	134,0	9,6
V. » »	2580,0	91,76	36,5	2580,0	90,6	20,6
VI. » »	2421	80,5	12,16	2484,0	89,3	6,9
VII. Erysipel . .	4326,88	141,6	19,5	5865,7	231,0	15,5
VIII. » . .	1956,15	74,15	23,1	3560,4	144,0	12,7
IX. Intermittens .	{3558,4 1580,0	116,5 53,0	13,4 12,6}	3870,9	136,6	6,2
X. Pneumonie .	2687,7	97,9	25,9	2442,6	87,8	13,76
XI. » .	2405	80,0	15,4	2277	63,4	11,2
XII. Variolois . .	3105	92,4	13,0	3245	130,3	5,8

[1]) Die Quantität des verzehrten Brodes wurde nicht bestimmt, sein Aetherextractgehalt ignorirt. — [2]) Es geht aus den Angaben des Verf.'s nicht mit Sicherheit hervor, dass die gesammten Fäces gesammelt wurden.

Versuchsperson.	Procentgehalt der trockenen Fäces an: bei Fieber.						in fieberlosem Zustande.					
	Fettsäuren						Fettsäuren					
	aus Seifen.	frei und aus Fett.	Chole-sterin.	Cholsäure.	Fettsäuren ins-gesammt.	Asche.	aus Seifen.	frei und aus Fett.	Chole-sterin.	Cholsäure.	Fettsäuren ins-gesammt.	Asche.
I.	13,8	16,8	1,0	0,26	30,6	20,8	4,6	12,0	0,87	0,088	16,64	20,6
II.	15,8	25,3	1,1	0,26	41,2	22,8	5,2	18,1	1,1	0,11	23,3	17,9
III.	1,5	27,7	0,85	0,21	29,31	19,1	5,1	11,0	0,7	0,18	16,1	17,6
IV.	20,4	4,8	0,7	0,19	25,2	33,7	4,3	6,0	0,53	0,12	10,3	16,1
V.	13,22	18,48	0,68	0,68	31,7	20,2	3,28	9,27	0,76	0,33	12,55	18,4
VI.	6,8	23,7	1,1	0,34	30,5	23,8	3,38	8,32	0,55	0,27	11,7	12,1
VII.	15,62	18,22	0,8	0,11	33,8	22,5	5,19	13,56	0,97	0,13	18,75	14,65
VIII.	7,3	20,0	0,9	0,16	27,3	17,5	5,5	13,4	0,55	0,18	18,9	15,9
IX.	1,4	13,8	0,6	0,12	15,2	15,4	1,8	6,33	0,8	0,15	8,13	13,0
	4,7	11,7	0,6	0,10	16,4	17,1						
X.	4,8	24,4	1,08	0,38	32,8	19,37	1,5	5,77	1,2	0,3	7,2	13,2
XI.	4,7	22,0	0,7	0,31	26,7	25,51	1,39	10,6	1,21	0,23	11,9	18,21
XII.	1,18	6,7	1,8	0,11	7,8	16,64	2,1	13,3	1,1	0,15	15,4	19,57

Die vorstehenden Tabellen enthalten die wichtigsten Daten der 12 Parallelversuche an Erwachsenen. Verf. schliesst aus ihnen, dass bei fieberhafter Erkrankung die Resorption des Fettes verschlechtert sei. Denselben Schluss zieht er aus 3 Versuchen an Säuglingen. Aus 7 Versuchen, die Verf. an Abdominaltyphuskranken angestellt hat, schliesst er, dass bei dieser Erkrankung umgekehrt die Fettresorption vollkommener sei als in der Norm. Darüber und über theoretische Erörterungen siehe das Original. Gruber.

272. **J. Runeberg: Ueber den Gehalt an festen Bestandtheilen mit Abzug des Albumins und an Chloriden in pathologischen Transsudaten**[1]. Eine Fortsetzung der Untersuchungen des Verf.'s über den Eiweissgehalt der Ascitesflüssigkeiten [J. Th. 13, 400]. — Da die meisten in der Literatur vorliegenden Bestimmungen der im Blutserum bezw. in den Transsudaten wirklich gelösten Stoffe (Salze + Extractionsstoffe) nicht verlässlich sind, hat sich Verf. der Mühe unterzogen, in 164 verschiedenartigen, pathologischen, entzündlichen und nichtentzündlichen, aus verschiedenen Gefässgebieten stammenden Transsudaten (145 intra vitam, 19 post mortem entleert) sämmtliche festen Stoffe durch Verdunstung bei 110—120° C., das Albumin für sich durch Fällung

[1]) Deutsches Archiv f. klin. Med. 35, 266—300.

mit Essigsäure in der Siedehitze sowie die Chloride (in 101 Transsudaten 85 bei Lebzeiten, 16 nach dem Tode) durch Titrirung der enteiweissten Flüssigkeit zu bestimmen, die letzteren getrennt, da sie den allerwichtigsten Repräsentanten der löslichen Salze darstellen. — Es zeigten sämmtliche zu Lebzeiten entnommenen Transsudate eine grosse Uebereinstimmung hinsichtlich der Summen der festen Bestandtheile mit Abzug des Albumins, ohne Rücksicht auf den Eiweissgehalt, auf den pathologischen Process und seine Localisation. In 84 nichtentzündlichen Transsudaten (Bauch-, Pleurahöhle, Herzbeutel, Unterhautraum) betrugen die Fixa im Mittel 1,08 % (in 77 Fällen überstieg die Differenz nicht ± 0,1 % und ging nur in einem Falle aus Anlass bestehender Urämie bis auf 0,3 %), während der Albumingehalt zwischen 0,06 und 2,68 % schwankte. Andererseits lieferten die entzündlichen Transsudate (61 Fälle) eine Mittelzahl von 1,18 % Fixa (nur 1 Mal wurde eine grössere Differenz von 0,27 % im Inhalte einer Vesicatorblase bei jenem Urämiker beobachtet) bei einem zwischen 2,4 und 6,9 schwankenden Albumingehalt. Dieses durchschnittliche Plus von 0,1 % Fixa betrifft nach R.'s Meinung nicht den Salzgehalt der Transsudate [vergl. Méhu, J. Th. 8, 345], sondern nur die Extractivstoffe. Dieselben zeigen eine Vermehrung bei entzündlichen Processen nicht deshalb, weil das Blut eine reichliche Menge enthielte, sondern wegen localer Ursachen, d. h. Beimischung von Zerfallsproducten der entzündeten Gewebe und von den geformten Elementen zu den Transsudaten. — Der mittlere Gehalt der Fixa (minus Albumin) der post mortem entnommenen Transsudate war ein wesentlich höherer, nämlich 1,44 %; auch hier trat ein deutlicher Plusgehalt der entzündlichen Flüssigkeiten (durchschnittliche Differenz 0,07 %) hervor. Wahrscheinlich bedingen die Zersetzungsprocesse, welche in den Geweben nach ihrem Absterben eintreten, einen vermehrten Gehalt an Extractivstoffen. — Eine noch grössere Constanz als der genannten Fixa wiesen die Chloride in den Transsudaten auf. R. untersuchte auf ihren Gehalt 85 vor, 16 nach dem Tode entleerte Proben. Hier betrug der Mittelwerth 0,64, dort 0,67 % (in 76 Transsudaten Minimum 0,62, Maximum 0,73, grössere Abweichungen zeigten nur einige wenige Fälle). Auffallenderweise zeigten hier die entzündlichen Transsudate einen etwas niedrigeren Gehalt (im Durchschnitt 0,05 % weniger) als die nichtentzündlichen. Den Grund dafür sucht Verf. in einer Verminderung

des Chlorgehaltes des Blutserums bei entzündlichen Affectionen, ohne sich auf die Genese dieses Verhaltens weiter einzulassen. Zu dem Minderwerth des Chlorgehaltes der Leichen entnommenen Transsudate liefert eine in den letzten Lebenstagen auftretende Verringerung des Chlorgehaltes des Blutes die Brücke. — Endlich führte R. 7 Blutbestimmungen aus, aus welchen sich für die Fixa minus Albumin das Mittel von 1,22 %, für die Chloride von 0,63 % ergab. Für den ersteren Werth macht Verf. den Gehalt des Serums an Fett und reichlichen Formbestandtheilen verantwortlich. Jedenfalls aber sind sämmtliche pathologischen Transsudate, entzündliche wie nichtentzündliche, als einfaches Filtrat vom Blutserum zu betrachten, mit einer geringen, besonders bei den entzündlichen Transsudaten merkbaren Beimischung von Bestandtheilen aus den Geweben, wo sie gebildet werden. — Anhangsweise gibt Verf. einige Bemerkungen über die Methode, den Eiweissgehalt in den Transsudaten zu bestimmen, welche sich auf deren constante Zusammensetzung hinsichtlich der übrigen Fixa gründen. An Stelle der Reuss'schen Formel [J. Th. 11, 434], die, weil entzündliche und nichtentzündliche Ergüsse zusammenfassend, nicht völlig genau ist, schlägt R. für die letzteren die Formel

$$E = {}^{3}/_{8}\ (S - 1000) - 2{,}73$$

und für die entzündlichen Transsudate

$$E = {}^{3}/_{8}\ (S - 1000) - 2{,}88$$

vor. Es entspricht also einem spec. Gewicht von 1008 : 0,27 % Eiweiss; von 1009 : 0,65 % Eiweiss; von 1010 : 1,2 % etc. — Der Schluss enthält eine tabellarische Zusammenstellung sämmtlicher 173 Fälle, auf welche die vorliegende Arbeit gegründet ist, mit Rücksicht auf Art der Krankheit, das betroffene Capillargebiet, das Datum der Punction, den procentischen Werth der Fixa, des Albumins, die Chloride und die berechneten specifischen Gewichte. Fürbringer.

273. **H. P. Oerum: Chemische Studien über Ovarialkystomflüssigkeiten** [1]. Nach einer orientirenden Einleitung wendet sich Verf. in dem ersten Abschnitte zu der Frage, ob es in den Ovarialflüssigkeiten irgend einen für sie specifischen Bestandtheil gebe. Er bespricht dabei vor Allem die zwei Substanzen Metalbumin und Paralbumin, bezüglich

[1]) H. P. Oerum, Kemiske Studier over Ovariecystevaedsker etc. Koebenhavn 1884. 155 pag.

deren Natur und Eigenschaften er den von Ref. ausgesprochenen Ansichten [vergl. J. Th. 11, 11] sich anschliesst. Um das Pseudomucin, welches er in Uebereinstimmung mit dem Ref. als den Hauptbestandtheil des Metalbumins und Paralbumins ansieht, nachzuweisen, benutzte er früher die Methode von Huppert, hat aber später nur der Methode des Ref. sich bedient. — In den Graaf'schen Follikeln fand Verf. ebenso wenig wie in den Ovarien etwas Pseudomucin und in Uebereinstimmung mit diesem Befunde fand er auch gar kein Pseudomucin in zwei von ihm untersuchten Flüssigkeiten bei Hydrops folliculi Graafiani. Bei seinen Untersuchungen der Cystenflüssigkeit der Colloidkystome vermisste Verf. bei Anwendung der Huppert'schen Methode unter 18 Fällen das Pseudomucin 5 Mal. Bei Anwendung der Methode des Ref. — im Ganzen in 11 Fällen — fand er dagegen das Pseudomucin ohne Ausnahme immer. Ref. hatte auch in allen von ihm untersuchten Colloidkystomflüssigkeiten Pseudomucin nachweisen können, und da man bisher nie in einer nach der genannten Methode untersuchten Ovarialkystomflüssigkeit diesen Stoff vergebens gesucht hat, spricht Verf. den Satz aus, dass das Pseudomucin stets in den Colloidkystomen vorkommt. In den papillomatösen Ovarialkystomen kommt nach dem Verf. das Pseudomucin wahrscheinlich nur bei gleichzeitiger colloider Degeneration vor. Aus dieser Beobachtung, wie aus dem constanten Vorkommen des Pseudomucins in Colloidkystomen und dem Fehlen desselben in den gesunden Ovarien zieht er den Schluss, dass dieser Stoff ein Product oder ein Begleiter der colloiden Degeneration sei. Die Untersuchung anderer Ovarialgeschwülste führte auch zu dem Resultate, dass das Pseudomucin bisher in den Eierstöcken nur bei Gegenwart von colloider Degeneration nachgewiesen worden ist. — In der Parovarialcystenflüssigkeit hat Verf. ebenso wenig wie der Ref. etwas Pseudomucin gefunden. In Uebereinstimmung mit der Erfahrung des Ref. fand Verf. diesen Stoff in Ascitesflüssigkeiten nur bei gleichzeitiger Anwesenheit einer rumpirten Colloidcyste. Dagegen führt er einen Fall an, wo der Inhalt einer Cyste, welche aus einer Colloiddegeneration des Processus Mackelii hervorgegangen war, als pseudomucinhaltig sich erwies. Aus dieser Beobachtung zieht er nun den Schluss, dass das Pseudomucin für die Ovarialkystome zwar keine pathognomonische Bedeutung hat, trotzdem aber von einem grossen diagnostischen Werthe ist. — Der zweite Abschnitt der Abhandlung handelt

von der qualitativen und quantitativen Analyse der Ovarialflüssigkeiten und einiger anderen pathologischen Flüssigkeiten. Diese Beobachtungen des Verf.'s beziehen sich auf 90 mehr oder weniger vollständig untersuchte Flüssigkeiten. — Die vom Verf. verwandten analytischen Methoden bieten nichts Neues dar, und mit Rücksicht auf die quantitativen Bestimmungen sei hier nur erwähnt, dass die Bestimmung der Proteïnsubstanzen (in den Ovarialflüssigkeiten wurde Pseudomucin und Eiweiss zusammen bestimmt) nach der Methode von Schmidt und Puls geschah. — Für die Colloidkystomflüssigkeiten fand Verf. als Minimum und Maximum für das spec. Gewicht resp. 1,010 und 1,038. Von 24 Fällen fand er 20 Mal das spec. Gewicht zwischen 1,10 und 1,024 und nur 4 Mal zwischen 1,030 und 1,038. Die Menge der festen Stoffe wurde 18 Mal bestimmt. Diese Menge war 13 Mal 25—75 ‰, 2 Mal kleiner als 25 ‰ und 3 Mal grösser als 75 ‰. Die Menge der Salze betrug in 15 Fällen 6—8,7 ‰. Unter den von anderen Forschern gefundenen Proteïnstoffen vermisste Verf. stets das Pepton, dessen Nachweis er nach der Methode von Hofmeister versuchte. Fibrin fand er mit Sicherheit nur bei reichlicher Zumischung von Blut in Folge der Operation. Die Menge der Proteïnsubstanzen wurde 14 Mal bestimmt und dabei als Minimum 8,8 ‰, als Maximum 108,32 ‰ gefunden. In den meisten Fällen war sie kleiner und nur 3 Mal grösser als 50 ‰. — Flüssigkeiten von papillären Kystomen hat Verf. 2 Mal untersucht. Pseudomucin wurde nur 1 Mal gefunden. Diese Flüssigkeit hatte 1036 spec. Gewicht, 116,39 ‰ feste Stoffe mit 102,67 ‰ Proteïnstoffen. — Von Hydrops folliculi Graafiani hat Verf. 2 Fälle beobachtet. Die Flüssigkeit war in beiden Fällen serös, dünnflüssig, ohne nachweisbaren Gehalt an Pseudomucin. Das spec. Gewicht 1,009. Die Parovarialkystomflüssigkeit fand Verf. in Uebereinstimmung mit anderen Beobachtern sehr dünnflüssig und arm an festen Stoffen. Pseudomucin wurde nie und Mucin nur 1 Mal gefunden. Das spec. Gewicht war 1,0065—1,0115 und die Menge der festen Stoffe 9,59—21,12 ‰. — Verf. hat ebenfalls 2 Fälle von Hydrops tubae beobachtet. Die Flüssigkeit war in beiden Fällen serös, farblos, etwas unklar, von alkalischer Reaction. Sie enthielt Serumglobulin und Serumalbum, aber weder Mucin noch Pseudomucin. Das spec. Gewicht war 1,008 und 1,0085. Die quantitative Zusammensetzung der 2 Flüssigkeiten war folgende:

	I.	II.
Wasser	989,454	988,816
Feste Stoffe	10,546	11
Eiweiss	1,217	—
Salze	6,028	7,154

Die aus einer bei der Section gefundenen fibrocystischen Geschwulst erhaltene Flüssigkeit war gelblich, undurchsichtig, von alkalischer Reaction. Sie enthielt Serumalbumin, Serumglobulin und Fibrin, aber kein Pseudomucin. Die Menge des Fibrins war 3,58 °/oo und die Menge der Proteïnsubstanzen im Ganzen 63,056 °/oo. — Der Verf. hat auch die Flüssigkeit in einem Falle von Hydronephrose analysirt. Die Flüssigkeit, welche ein spec. Gewicht von 1,0095 hatte, war gelblich, unklar, dünnflüssig, schäumend, von alkalischer Reaction. Harnstoff, Harnsäure und Kreatinin konnten in ihr nicht nachgewiesen werden. Sie enthielt 20,441 °/oo feste Stoffe, darunter 7,677 °/oo Eiweiss (Serumalbumin und Serumglobulin) und 8,654 °/oo Salze. — Zuletzt theilt Verf. auch seine Analysen von Ascitesflüssigkeiten mit. Er hat im Ganzen 18 seröse und 5 purulente Peritonealflüssigkeiten analysirt. Er hat dabei 1 Mal eine seröse Peritonealflüssigkeit analysirt, welche das spec. Gewicht von 1,025 und einen Gehalt von 67,468 °/oo Eiweiss hatte. Ein Jahr später wurde eine neue Portion Flüssigkeit entleert, und sie hatte nun etwa dieselbe Zusammensetzung mit etwa demselben ungewöhnlich hohen Eiweissgehalte, 62,321 °/oo. Bezüglich der übrigen Analysen der Ascitesflüssigkeiten muss auf die Originalabhandlung verwiesen werden. Hammarsten.

274. **A. Gönner: Ein Beitrag zur chemischen Diagnose der Ovarialflüssigkeiten**[1]. Hammarsten gelang es, aus Ovarialflüssigkeiten eine reducirende Substanz zu gewinnen, durch deren Nachweis die Diagnose sicher gestellt ist. Man kocht mit Essigsäure, filtrirt und fällt das Filtrat mit 3 Theilen Alcohol; der Niederschlag wird getrocknet und in Wasser gelöst. Dann wird Essigsäure zugesetzt, event. filtrirt und unter Zusatz von 5 °/o iger Salzsäure ½ St. auf dem Wasserbade gekocht, wobei eine Bräunung eintritt; nach Neutralisation mit Lauge macht man die Trommer'sche Probe und soll nun ein

[1]) Zeitschr. f. Geburtshilfe u. Gynäkologie 1884, **10**, Heft 1; referirt Med.-chir. Rundschau 1884, pag. 436.

positives Resultat erhalten. Verf. erhielt unter 11 untersuchten Ovarialflüssigkeiten bei 4 die Reduction nicht. Zu Irrthümern soll die Probe auch Anlass geben können, denn Verf. erhielt 1 Mal Reduction bei Ascites mit Leberkrebs, und Hilger und Gusserow beobachteten 2 Mal bei Ascites dasselbe. Nichtsdestoweniger kann man bei positiven Resultaten mit grosser Wahrscheinlichkeit auf eine Ovarialcyste schliessen. Andreasch.

275. **B. Köhnlein: Ueber den Inhalt eines Lymphangioma cavernosum**[1]. Die durch Punction eines 22jährigen Mädchens gewonnene, alkalisch reagirende, klare, lichtgelbe Flüssigkeit (im Ganzen 90 Ccm. von 1015 spec. Gewicht) schied bald nach der Entleerung einen Fibrinkuchen ab. Derselbe wog bei 110° getrocknet 0,05 Grm. Der Gesammtrückstand der Flüssigkeit stellte sich beim Verdampfen auf dem Wasserbade und Trocknen (110°) auf 4,698%. Weiter fand Verf. 3,67% Eiweiss, 0,08% Cholesterin, 0,01% Lecithin, 0,3% Fette und Seifen, 0,02% Wasserextractstoffe, 0,62% Asche mit ca. 1/30 unlöslichen Salzen. [Bestimmungsmethoden nicht angegeben.] Fürbringer.

276. **C. le Nobel: Ueber die jodoformbildenden Körper in der Exspirationsluft der Diabetiker**[2]. Da die früheren Nachweise von Aceton in der Ausathmungsluft der Zuckerdiabetiker nicht einwurfsfrei, inzwischen aber charakteristische Acetonreactionen bekannt geworden sind, hat Verf. die Versuche mit Hilfe dieser wieder aufgenommen. Der betreffende Patient athmete 1/2 St. durch die Nase in eine mit destillirtem Wasser gefüllte Woulff'sche Flasche. Zusatz von Jodjodammonium und Ammoniak (Gunning's Probe) bewirkte einen deutlichen Niederschlag von Jodoform. In einem anderen Falle wurde das Destillat der erhaltenen Flüssigkeit in 3 Theile getheilt; No. 1 gab wie oben behandelt Jodoformniederschlag, No. 2 lieferte mit Hg-Chlorid und alcoholischer Kalilösung und nach dem Filtriren mit Schwefelammonium behandelt, einen schwarzen Niederschlag von Schwefelquecksilber, No. 3 beantwortete die le Nobel'sche Probe mit Nitroprussidnatrium und Ammoniak in positiver Weise. Neben dem Aceton fand Verf. in der Exspirationsluft Aethylalcohol. Fürbringer.

277. **H. Schapiro: Zur Lehre von der zuckerlosen Harnruhr**[3]. In zwei Fällen von Diabetes insipidus fand Verf. eine Erkrankung des Ganglion coeliacum und der Splanchnici neben Darmgeschwüren als Grundlage heftiger,

---

[1] Zeitschr. f. physiol. Chemie 8, 198 u. 199. — [2] Centralbl. f. d. med. Wissensch. 1884, No. 24. — [3] Zeitschr. f. klin. Med. 8, 191—215 u. 302—327.

während des Lebens beobachteter Durchfälle. Die nervöse Affection beurtheilt Sch. als gemeinsame Ursache der intestinalen Erkrankung und der Polyurie, die ihrerseits ihren letzten Grund in einer paralytischen Erweiterung der Nierengefässe mit Beschleunigung der Blutcirculation hat. Aehnliche Vorgänge werden bei einigen anderen nicht bis zu Ende beobachteten Fällen vorausgesetzt. Bezüglich der Harnverhältnisse wird Neues nicht gefördert. Durch ein höchst ausführliches Referat der 1871 in russischer Sprache erschienenen Dissertation von Winogradow über den Stoffwechsel bei der zuckerlosen Harnruhr wird die Arbeit um 16 pag. verlängert. Aus den Untersuchungen dieses Autors folgt, dass bei dem Diabetes insipidus in Folge der grossen Wassermengen, welche durch den Organismus treten, der Umsatz der N-haltigen Substanzen gesteigert ist und eintretende Abmagerung als Folge von Störung in der Nahrungsaufnahme zu gelten hat. Verf. verwirft also, da der Harnstoffgehalt des Urins nur von dem Grade der Assimilation des Eiweisses abhängt, die Eintheilung in einen eigentlichen Diabetes insipidus (Polyspissurie) und in eine Hydrurie (Polydiluturie). Fürbringer.

278. **C. Fr. W. Krukenberg: Farbenreactionen des Harns**[1]. A. Die bei den Indicanreactionen in normalen und pathologischen Urinen auftretenden Färbungen. Bei der Prüfung pathologischer Harne auf Indican mittelst HCl und Chlorkalk fand F. Müller neben den beiden bekannten von Kr. [Grundriss d. med.-chem. Anal., Heidelberg 1884] in ihren Spectralbildern charakterisirten rothen und blauen Farbstoffen noch mehrere andere rothe Pigmente. Einer dieser Farbstoffe, welcher einem Typhusharn bei der Indicanprobe eine Rosafärbung verlieh, erwies sich nach dem Spectrum seiner Lösung in Aether als identisch mit dem pag. 321 charakterisirten Pigment (aus gefaultem Eiweiss und tryptischen Verdauungsgemischen), hingegen weder identisch mit dem rothen Farbstoff der bei Berührung mit der Luft sich röthender Fäcalien, noch mit dem ganz ähnlichen zinnoberrothen, bei der Verarbeitung von Fleischextract entstehenden, durch Bleizucker und Bleiessig fällbaren Pigment. — Der Harn anderer Typhuskranker lieferte bei der Indicanprobe einen kirschrothen, ätherlöslichen Farbstoff mit besonderem Spectrum, vielleicht identisch mit dem Plósz'schen Urorubin [J. Th. **18**, 80]. Endlich lieferte der Harn von Icterischen und Syphilitikern unter den gleichen Bedingungen eine purpurfarbene, ätherische Lösung, welche neben den beiden Indican-

[1]) Aus des Verf.'s Abhandlung: Zur Charakteristik einiger physiologisch wichtigerer Farbenreactionen. Verhandl. d. phys.-med. Gesellsch z. Würzburg **18**, No. 9.

streifen ein besonderes, zwischen D und E liegendes Band bewirkte. — B. Die durch Eisenchlorid bewirkten Röthungen pathologischer Urine. Der rothbraune Farbstoff ging in Aether, Chloroform, Essigäther nicht über und verschwand im Harn sofort nach Zusatz von Salzsäure. Ein irgend scharf umgrenztes Spectrum fehlte. Es kann sich also nicht um die Anwesenheit von Acetylessigsäure-Aethyläther (Geuther's Acetyldiacetsäure) handeln, dessen durch Eisenchlorid geröthete Lösungen einen breiten Absorptionsstreifen zwischen D und G erzeugen. Im Anschluss hieran gibt Verf. die Spectren der bekannten durch Eisenchlorid in Carbol- und Salicylsäure-Lösungen bewirkten violetten Färbungen. — C. Zur Kenntniss des spectroscopischen Verhaltens der Ehrlich'schen Harnprobe und der Penzoldt'schen Traubenzuckerreaction. Die Aldehydreaction Penzoldt's [J. Th. **13**, 228—232] liefert ein Absorptionsband zwischen D und F. Der Harn eines Icteruskranken nahm bei der primären Ehrlich'schen Reaction [ibid.] eine blutrothe, bei der secundären eine dunkelgrüne Färbung an und zeigte alsdann einen breiten Absorptionsstreifen bei D. Tags darauf gab der Harn die grüne Reaction nicht mehr. [Vergl. auch Petri, dieser Band, pag. 466.]

Fürbringer.

279. P. Penzoldt: **Aeltere und neuere Harnproben und ihr praktischer Werth**[1]. Verf. hat es sich nicht verdriessen lassen, zahlreiche bekannte Reactionen, und zwar 13 Eiweiss-, 8 Zucker-, 5 Gallenfarbstoffproben etc., auf ihre Sicherheit, Schärfe und Bequemlichkeit zu prüfen. Er beurtheilt von den Eiweissreactionen die Probe mit Ferrocyankalium + Essigsäure und die Salpetersäure-Kochprobe als die sicherste und schärfste, lässt die Indigo-Sodaprobe nur bedingungsweise zu, hält bei zweifelhaftem Ausfall sonstiger Zuckerreactionen die Gährungsprobe für nothwendig. Die sicherste Gallenfarbstoffprobe ist die Gmelin'sche im Chloroformauszug, die schärfste diejenige auf Fliesspapier, durch welches der Harn filtrirt worden. Zum Schlusse folgt eine Liste der für Aerzte zur Urinuntersuchung nothwendigen und wünschenswerthen Requisiten. Fürbringer.

280. F. Penzoldt: **Modification einiger Harnproben**[2]. 1. Ueber die Zuckerreaction mit Diazobenzolsulfosäure [cf. J. Th. **13**, 228]. Da diese Säure explosibel ist, und Chloroform, ohne die Reaction zu stören, die Explosionsgefahr aufhebt, empfiehlt Verf. kleine Mengen des Reagens unter Chloroform aufzubewahren. — 2. Eine Gallenfarbstoffprobe mit

[1]) Corr.-Bl. d. Vereins thüring. Aerzte 1884, pag. 198—216. — [2]) Sitzungsber. d. phys.-med. Soc. zu Erlangen vom 28. Juli 1884.

Essigsäure. Für Fälle, in denen die Gmelin'sche Probe zweifelhafte Resultate gibt, räth P. zu folgendem Verfahren: Nach dem Filtriren des Harns lässt man das Filter trocknen, durchtränkt es mit einigen Ccm. Essigsäure und filtrirt abermals. Im Filtrat und am Filter erscheint nach einigem Stehen selbst bei spurenhaftem Gallenpigment die grüne Farbe. — 3. Ueber die Unterscheidung von Chrysophansäure und Santoninfarbstoff. Der Harn wird im Probirgläschen mit der Hälfte seines Volums Aether versetzt und ausgeschüttelt. Nach dem Absitzen erscheint beim Rheumharn der Aether schwach gelblich, beim Santoninharn farblos. Setzt man Kalilauge zum Aether, so tritt im ersten Falle die rothe Farbe, im zweiten keine Veränderung auf. Fürbringer.

281. **Petri: Diazobenzolsulfonsäure als Reagens in der klinischen Chemie**[1]. Eine vielfach polemisirende Ergänzung der früheren Publication des Verf.'s [J. Th. **13**, 228]. Die Details der Technik der Ehrlich'schen Reaction sind im Original einzusehen. Die Untersuchung von 200 Fällen von Phthise lieferte für die Verwerthung der Reaction in Bezug auf Diagnose und Prognose der Lungenschwindsucht im Wesentlichen negative Resultate. Die von Ehrlich entdeckte intensiv rothe Reaction mit späterer Ausscheidung eines grünen Sedimentes [J. Th. **13**, 227] liess sich auf keinen Körper mit Sicherheit zurückführen. Es kann dieselbe mit der Diazozuckerreaction bei einem unter 0,1 % betragenden Zuckergehalte, sowie bei Anwendung fixer Alkalien verwechselt werden. Endlich entdeckte P., dass die Diazobenzolsulfonsäure ein empfindliches Reagens auf Pepton (in einer Lösung noch 0,1 % anzeigend) sei, insofern je nach dem Gehalt an Pepton mit dem Alkalisiren (mit fixen Alkalien oder Ammoniak) eine gelbe bis braune Färbung mit intensiv gelbem bis rothbraunem Schüttelschaum auftritt. Ein Gehalt des Harns an Pepton vermag also bei der Ehrlich'schen Probe die Beurtheilung zu beeinflussen. [Siehe Petri, dieser Band, pag. 31.] Fürbringer.

282. **H. Brehmer: Das Verhalten des Urins Schwindsüchtiger gegenüber der Diazobenzolsulfonsäure**[2]. An der Hand zahlreicher eigener Beobachtungen vermag Verf. nicht zu bestätigen, dass die Intensität der Ehrlich'schen Diazoreaction bei Phthisikern derjenigen des Fiebers parallel läuft. Weder ist das Eintreten der Reaction regelmässig ein Signum mali ominis, noch ein Attribut selbst sehr stark ausgeprägter Exacerbationen, so dass sie für die Diagnostik der Krankheit kaum verwerthbar erscheint. Fürbringer.

---

[1]) Zeitschr. f. klin. Med. 7, 500—522. — [2]) Inaug.-Dissert. Leipzig 1884.

283. **Grundies: Mittheilungen über Diazoreaction bei Phthisis pulmonum**[1]). Verf. achtete auf die im Titel genannte Harnreaction [J. Th. **13**, 227] in 64 Fällen. In sämmtlichen, tödtlich verlaufenden (34) bestand längere Zeit hindurch starke Reaction, welche sub finem vitae noch zunahm. Desgleichen erwies sie sich anhaltend stark bei raschem Zerfall des Lungengewebes, während in den leichten und stationären Fällen die Reaction fehlte. Jedenfalls war längeres Auftreten starker Reaction ein Signum mali ominis.

Fürbringer.

284. **A. Dochmann: Materialien zur Lehre über Albuminurie, Glomerulonephritis und die Bright'sche Krankheit**[2]). Verf. sucht einen Ueberblick über die einschlägige Literatur zu geben und behandelt eingehender die herrschenden Theorien über Albuminurie. Er findet, dass die dyskrasische Theorie (Semmola, Jaccoud u. A.) nicht genügend beweist, dass die Ursache der Bright'schen Krankheit in der Veränderung der Albuminstoffe des Blutes liegt, bedingt durch Abkühlung der Haut (resp. Verringerung der Hautathmung) und vorhergehende Veränderungen des Nierengewebes. D. sucht zu beweisen, dass das Auftreten von Albumin im Harn stets ein pathologisches Symptom ist; in der sogen. physiologischen Albuminurie bei sonst gesundem Organismus sieht er auch eine Abweichung von der Norm der Gefässwände des Knäuels, eine Veränderung des Blutes (in Hinsicht der Sauerstoffzufuhr) und des Harns (in Hinsicht der Acidität). Entgegen der Ansicht von Senator, dass jeder normale Harn Albumin enthalte, führt er Untersuchungen an bei Gesunden, bei welchen er kein Albumin gefunden. Die physiologische Albuminurie bei normalen Gefässwänden des Knäuels wird bedingt durch Verringerung des Blutdruckes, welche mit Verlangsamung der Blutbewegung verbunden ist, wobei Transsudation des Albumins stattfindet; dann aber bewirkt die Verlangsamung der Blutbewegung einen Umstand, welcher die Entwickelung der Albuminurie begünstigt, indem durch verringerten Gasaustausch die Ernährung der Gefässwand leidet. — D. bestimmte den Harnstoffgehalt des Schweisses bei der Bright'schen Krankheit und fand denselben stets erhöht (bis 0,582 %), während der Harnstoffgehalt des Harns meist verringert war; Thatsachen, die mit dem Factum der Harnstoffansammlung im Blut bei der Bright'schen Krankheit in Zusammenhang stehen. — D. stellt ferner eine Reihe von

---

[1]) Zeitschr. f. klin. Med. 8, 364—367. — [2]) Dissert. Kasan 1884.

Untersuchungen in Hinsicht der Peptonurie an und kommt zum Resultat gleich A. Poehl [J. Th. **12**, 23], dass der eiweisshaltige Harn meist peptonhaltig ist. Zur Erklärung der Bildung des Peptons im Harn nimmt er immer noch zu einem im Harn enthaltenen „Pepsin" seine Zuflucht, und das von Poehl nachgewiesene Factum, dass frisches Nierengewebe, gleich vielen anderen frischen thierischen und pflanzlichen Geweben, peptische Wirkung besitzt, erklärte er damit, dass das Gewebe Pepsin enthält. Poehl.

285. **O. Rosenbach: Ueber regulatorische Albuminurie nebst Bemerkungen über amyloide Degeneration**[1]. Eine Fülle neuer, im Wesentlichen auf theoretisirendem Wege gewonnener Behauptungen. — Im Verfolg der bereits früher [J. Th. **13**, 219] ausgesprochenen Anschauungen erachtet Verf., zum Theil auf dem Boden der Heidenhain'schen Theorie stehend, die Drüsenepithelien der Niere als automatisch functionirende Regulirapparate, welche die Blutflüssigkeit auf einer normalen Concentration zu erhalten haben, während die mechanischen Momente Blutdruck und Blutgeschwindigkeit nur secundäre Hilfsmittel für die specifische Zellenthätigkeit darstellen, welche den chemischen Vorgängen im Körper freien Spielraum gewähren. Die beiden letzteren Factoren sind coordinirt, ihrerseits abhängig von der Blutconcentration, dem Ausdruck des Stoffwechselbedürfnisses, des Ernährungszustandes des Körpers, und vermögen weder die Vermehrung der Wasserausscheidung in der Niere durch Wasseraufnahme in das Blut, noch die Ausscheidung der festen Bestandtheile des Urins zu erklären. Die Ausscheidung der Stoffe seitens der Nieren ist in Bezug auf das „relative Excretionsäquivalent" (d. i. das Verhältniss der in der Zeiteinheit ausgeschiedenen Stoffe zu der Gesammtmenge derselben im Blute) deshalb so ausserordentlich unbedeutend — von je 1 Grm. zugeführten Blutes führen die Organe nur $^1/_{12000}$ eines Grammes Wassers aus, während sie bei Zufuhr von nur einigen 100 Grm. in das Blut sofort eine um das Mehrfache gesteigerte Secretionsmenge darbieten; von je 0,25 Mgrm. Harnstoffs, den jedes Gramm Blut zuführt, wird nur ca. $^1/_{600}$ Mgrm. zur Ausscheidung gebracht —, weil die im Blute circulirenden Stoffe verschieden fest an dasselbe gebunden sind. Die „wirklich überschüssigen", im Blute schwächer gebundenen

[1]) Zeitschr. f. klin. Med. 8, 86—114.

Substanzen unterliegen der Ausfuhr durch die Nieren als purgatorische Organe. An der — noch dunklen — Bindungsfähigkeit des Blutes scheinen namentlich die weissen Blutkörperchen Theil zu nehmen. Es ist des Ferneren die Bindungscapacität eine andere, wenn die Substanzen dem Verdauungstractus einverleibt werden (festere Bindung), als wenn sie direct in den Blutkreislauf gebracht werden (schwächere Bindung). Endlich werden auch die direct in die Blutbahn eingeführten Substanzen selbst verschieden gebunden, je nachdem das Blut dieselben in grösserer oder kleinerer Menge bereits enthält. Bei solchen Anschauungen stösst die Erklärung der Differenz der Peptonwirkung bei directer Aufnahme in das Blut und vom Darmcanal aus auf keine Schwierigkeiten. — Weiter rührt das Auftreten gewisser abnormer Substanzen, wie Eiweiss, Zucker, im Excret nicht von einer Erkrankung, sondern im Gegentheil von einer verstärkten regulatorischen Thätigkeit des Ausscheidungsorganes her, welches grössere, für den Stoffwechsel unverwerthbare Mengen in locker gebundenem Zustande entfernt. Die Annahme, dass der normale Urin deshalb eiweisslos sei, weil den Nierenepithelien die besondere Fähigkeit, Eiweiss zurückzuhalten, zukomme, hält R. für müssig, da dieselben bei Injection von Hühnereiweiss oder Hämoglobinurie beträchtliche Mengen von Eiweiss ohne eigene Schädigung passiren lassen; vielmehr fehlt das Eiweiss im Harn normaliter deshalb, weil das normale Blut das aufgenommene Eiweiss stärker bindet, als das Protoplasma der Niere. — Unter „regulatorischer Albuminurie“ versteht also Verf. im Wesentlichen das, was v. Bamberger als „hämatogene Albuminurie“ bezeichnet hat. Diesen Formen stehen gegenüber die wirklichen Nierenerkrankungen, wobei eingeräumt wird, dass bei besonders bedeutender regulatorischer Anstrengung die Niere in secundärer Weise durch Gewebsstörung erkranken kann, so bei langdauernder paroxysmaler Hämoglobinurie. — Als specielle Formen der regulatorischen Albuminurie führt Verf. die Eiweissausscheidung bei der Hämoglobinurie, beim Icterus, Durchfall, Diabetes, Fieber [? Ref.], bei der Peptonurie und bei Eiterresorption auf. Entzündungsproducte fehlen hier im Harnsediment. — Endlich bemüht sich Verf., die Vorgänge bei der Transfusion und Verengerung der Nierenvene durch seine Theorie zu erklären und schliesst mit Reflexionen über den Mechanismus der Albuminurie bei der Amyloidentartung im Lichte seiner Regulationstheorie. (Man vergleiche die von R. nicht erwähnten

Arbeiten von Stokvis [Rech. sur les condit. de l'albuminurie, Bruxelles 1867], Semmola [J. Th. **12**, 216] und Senator [**12**, 210].) Fürbringer.

286. **M. P. Korkunoff: Ueber den Einfluss verschiedener Umstände auf die Ausscheidung des Albumins bei Nephritis**[1]. Verf. stellte eine Reihe von Beobachtungen an Nephritikern an, um den Einfluss der Tageszeit, Ruhe und Bewegung auf die Ausscheidung des Albumins zu ermitteln. Die Beobachtungen des Verf.'s erklären, dass die absolute Eiweissmenge bei Bewegung des Patienten vermehrt und bei Ruhe vermindert wird und dass die ausgeschiedene Menge Albumins am Tage grösser als in der Nacht ist. Zu bedauern ist es, dass Verf. nur das gerinnbare Eiweiss in Betracht zog, indem er nur dieses quantitativ bestimmte. Poehl.

287. **G. Siegmund: Ein Fall von Chylurie**[2]. Von vorwiegend klinischem Interesse. Intermittirender Verlauf. Während 60tägiger Beobachtungszeit 46 Harnentleerungen chylös, 13 opalescirend, 369 chylusfrei. Fettgehalt bis 1,04 %, Eiweisgehalt bis 0,22 %. Das Mikroscop ergab keine auf Nephritis deutenden Elemente. Verf. recurrirt für die Genese auf die mechanische Theorie (Mischung des Harns mit Lymphrauminhalt im Bereich der harnleitenden Organe). Fürbringer.

288. **A. Zeller: Ueber Melanurie**[3]. Der von einem 43 jährigen Mann mit multiplen melanotischen Sarcomen (u. A. auch im Bereich der harnleitenden Organe) entleerte Harn enthielt ziemlich reichliche Aetherschwefelsäure (1 : 6,1 SO_3). Während die normalen aromatischen Bestandtheile sich als normal erwiesen und die Indoxylreaction unbedeutend ausfiel, zeigte sich ein ungewöhnlich hoher Gehalt an Hydrobilirubin, und zwar vicariirend mit dem specifischen schwarzen Farbstoffe, derart, dass der höchste Gehalt an letzterem mit einem Wegfalle des ersteren einherging. — Bromwasser bewirkte einen allmälig sich schwärzenden Niederschlag, der sich nur sehr wenig in Alcohol löste. Die erschlossenen Eigenschaften dieses Brommelanins ergaben lediglich, dass es sich um eine nicht einheitliche Verbindung von hohem Molekulargewicht handelte. Da normaler menschlicher Harn mit Bromwasser in der Regel keinen Niederschlag liefert, darf nach Z. das Melanin als normaler Harnbestandtheil nicht aufgefasst werden. Vergleichsversuche mit Urobilinlösungen ergaben mit Ausnahme der Fällbarkeit durch Bromwasser keine

---

[1] Dissert. St. Petersburg 1884 (eine vorläufige Mittheilung erschien im Wratsch 1883, No. 46). — [2] Berliner klin. Wochenschr. 1884, No. 10. 7 pag. — [3] v. Langenbeck's Archiv **29**, 2. 9 pag.

directe Aehnlichkeit zwischen beiden Pigmenten. Verf. rechnet das Melanin den Gallenfarbstoffderivaten zu. Die Arbeit ist mit ziemlich ausführlicher Literaturwiedergabe ausgestattet [vergl. J. Th. **6**, 165].

Fürbringer.

289. **R. Dick: Ueber den diagnostischen Werth der Urobilinurie für die Gynäkologie**[1]. Nachdem Bergmann [Volkmann's klin. Vortr. No. 190] den Uebergang von reichlichem Urobilin in den Harn als diagnostisches Moment für Blutungen im Gehirn verwerthet, findet Verf. an der Hand dreier mitgetheilter Fälle, dass das Symptom auch bei Blutungen in die Abdominalhöhle von Belang sei. Einige epikritische Zusätze und Bemerkungen über Urobilinicterus sind im Original einzusehen. Verf. spricht sich gegen die Beurtheilung des Zustandes als geringeren Grades eines Gallenicterus seitens Quincke [dieser Band, pag. 336] aus. Fürbringer.

290. **V. Hanot: Notiz zur Geschichte der Acholie**[2].
291. **Albert Robin: Ueber die pigmentäre Acholie**[3]. ad 290. H. bespricht drei pathologische Fälle, in denen längere Zeit keine Galle, resp. kein Gallenfarbstoff in den Darmcanal gelangte (die Fäces waren farblos), aber trotzdem kein Icterus auftrat. Er nimmt hier eine Sistirung der Gallensecretion an, die in zwei Fällen sich auf alle Gallenbestandtheile erstreckte, in dem dritten nach Robin's Untersuchungen sich nur auf die Gallenfarbstoffe bezog. — ad 291. In diesem Falle entleerte der 46jährige Patient einen blassen Urin vom spec. Gewicht 1,012, 3000 Ccm. in 24 St. Ein reichliches Sediment bestand aus Ammoniummagnesium- und Kalkphosphat. Unter den festen Bestandtheilen (82,88 Grm.) fand sich 21,87 Grm. Harnstoff, 17,40 Chlorid, 2,25 Phosphorsäure, 2,697 Kali. Die präformirte Schwefelsäure (H_2SO_4) betrug 2,510 Grm. (2,283 aus Sulfaten und 0,227 aus gepaarten Schwefelsäuren); die aus unvollständig oxydirtem Schwefel erhältliche Schwefelsäure betrug 1,944 Grm. (0,441 aus leicht und 1,503 aus schwer oxydirbaren Verbindungen), entsprechend 43,6 % der Gesammtschwefelsäure, zeigte also eine bedeutende relative Vermehrung (normal ca. 20 %, Lépine, Revue de méd. 1881, pag. 1001; Comm. soc. sc. méd. Lyon 2 sém. 1882; J. Th. **11**, 327; Zülzer, dieser Band, pag. 214]. Cystin konnte durch Essigsäure nicht ausgefällt werden. R. bezieht die grosse Quantität unvollständig oxydirten Schwefels

---

[1] Archiv f. Gynäk. **23**, 13 pag. — [2] Notice pour servir à l'histoire de l'acholie. Compt. rend. soc. biolog. 1884, pag. 41—42, 336—337. — [3] De l'acholie pigmentaire, l. c. pag. 115—120.

daher auf Taurin und schliesst daraus auf das Fortbestehen der Gallensäurenbildung. Gallenfarbstoff fand sich nicht, dagegen viel Urohämatin. Salpetersäure rief eine intensiv hyacinthrothe Färbung des Harns hervor. Der Zustand, welcher als pigmentäre Acholie bezeichnet wird, verschwand nach 3—4 Monaten; der Patient hatte in den letzten 3 Jahren mehrere solcher Anfälle gehabt. Herter.

292. **W. A. Raspopoff: Die Phosphate im Harn bei Knochenleiden** [1]. Verf. ist sich dessen wohl bewusst, dass die Lösung der Aufgabe über die Ausscheidung von Phosphaten nur bei gleichzeitiger Bestimmung der Einfuhr derselben und bei Nachweis derselben im Harn und in den Excrementen möglich ist, trotzdem versucht er es, mit den Bestimmungen der Phosphatausscheidungen im Harn allein zu Schlüssen zu gelangen. Die beobachteten Kranken der chirurgischen Klinik, sowie die Gesunden, erhalten nach Möglichkeit eine gleiche Kost, und aus einer grösseren Anzahl von Bestimmungen der Gesammtmenge der Phosphorsäure neben Bestimmungen der Erdphosphate und der Alkaliphosphate kommt Verf. zum Schluss, dass bei Knochenleiden: 1) die Ausscheidung der Gesammtmengen der Phosphorsäure im Harn geringer ist als bei Gesunden; 2) dass auch die Menge der an Alkalimetalle gebundenen Phosphorsäure wesentlich unter der Norm ist und 3) dass im Gegentheil das Verhältniss der Menge der Phosphorsäure, welche an alkalische Erdmetalle gebunden ist, wesentlich höher ist bei Knochenleidenden als bei Gesunden, so dass bei herabgesetzter Phosphorsäureausscheidung im Allgemeinen auch noch das Verhältniss der an Alkalimetalle gebundenen Phosphorsäure zu der an alkalische Erdmetalle gebundenen wesentlich sinkt. Poehl.

293. **W. Ebstein: Die Natur und Behandlung der Harnsteine** [2]. Ein neues Ergebniss der Studien des Verf.'s über Stoffwechselkrankheiten, welches unter der Form einer vorzugsweise für die ärztliche Praxis bestimmten Monographie in drei Abschnitten die Naturgeschichte und Untersuchung, die Aetiologie und Pathogenese, sowie die Klinik der Harnsteine unter Zugrundelegung reicher eigener Erfahrung fast erschöpfend behandelt. Dem Werk ist ein schön und sorgfältig ausgeführter, colorirte mikroscopische Bilder enthaltender Atlas

[1]) Wratsch 1884, No. 29, 30 u. 33. — [2]) Wiesbaden 1884. 306 pag., 5 Tafeln.

beigegeben. Im ersten Abschnitt behandelt Verf. Allgemeines und Classification der Harnsteine, die physikalische und chemische Untersuchung derselben, insbesondere ihrer organischen Substanz; der zweite Theil bringt, ebenfalls nach eingehender Literaturwiedergabe, die Pathogenese der Harnsäure-, Urat-, Oxalat-, Cystin-, Phosphat- und Carbonatsteine, während der dritte Abschnitt die Symptomatologie, Diagnostik, Prognose und Therapie der Harnsteinkrankheit umfasst. Wir müssen uns, da ein eingehenderes Referat nicht in der Richtung des Jahresberichtes liegen würde, aus dem reichen Inhalt rücksichtlich des chemischen Charakters der Harnsteine hervorzuheben uns begnügen, dass Verf. die Existenz eines organischen Stromas als Kriteriums der Harnconcretionen bezw. des Harnsandes gegenüber dem Sediment, wie er es bereits an den harnsauren Steinen constatirt [J. Th. **13**, 205], auch bei den aus dem übrigen obengenannten Material bestehenden Concrementen erschlossen hat. Den Ursprung des organischen Gerüstes verlegt er in erster Linie in die Niere, wo die Ausscheidung der Harnsäure an eine Gewebsnekrose [vergl. J. Th. **12**, 470] gebunden ist. Es handelt sich also keineswegs nur um „Massenkrystallisationen" [siehe Ultzmann, J. Th. **12**, 189], noch um durch Schleim verkitteten Harnsand. Therapeutisch vermochte Verf. durch reichlichere Wasserzufuhr eine Verminderung der Harnsäureausscheidung nicht herbeizuführen; ebensowenig ist letztere constant bei Gebrauch der gebräuchlichen Mineralwasser, welche nur durch ihren Gehalt an Carbonaten wirken, wie eingehende, tabellirte Versuche von Jahns ergeben. Von Bedeutung aber ist die Steigerung der Diurese durch die kohlensauren Wasser für die Ausschwemmung des Harngrieses. Fürbringer.

294. v. **Starck: Beiträge zur Pathologie der Phosphorvergiftung** [1]). Nachdem Perls für die fettige Degeneration einen Ersatz der festen Bestandtheile durch Fett, für die Fettinfiltration hingegen eine Verdrängung des Wassers durch Fett angenommen, untersuchte Verf. die Lebern in 3 Fällen von Phosphorvergiftung und je einem von acuter Leberatrophie und perniciösem Icterus in dieser Richtung (Analysen zum Theil von Bockendahl auf dem Wege der Aetherextraction) mit folgenden Resultaten (zu denen Verf. entsprechende Befunde von Perls, v. Hösslin und Lebedeff [J. Th. **13**, 42 u. 393] stellt):

---

[1]) Deutsches Archiv f. klin. Med. **35**, 481—490.

	H_2O.	Fett.	Fettfreie trockene Substanz.
1) Phosphorleber	60,0	29,8	10,0
2) »	61,0	23,3	15,7
3) »	64,4	26,7	8,9
4) Acute Atrophie . . .	80,5	4,2	15,3
5) Perniciöser Icterus . .	64,0	25,0	11,0

Bei einem normalen Gehalte der Leber von 76,1 H_2O, 3,0 Fett, 20,9 fettfreier Substanz zeigt sich also, dass das Organ bei der acuten Atrophie eine bedeutende Zunahme des Wassergehaltes, eine mässige Vermehrung des Fettes und eine dieser etwa entsprechende Verminderung der festen Bestandtheile erfährt, während in den Phosphorlebern das Wasser ververmindert, das Fett enorm gesteigert und die festen Bestandtheile nicht im Verhältniss zur Fettzunahme vermindert sind. Es bieten also die Phosphorlebern den Charakter der Fettinfiltration, zum Theil combinirt mit jenem der Degeneration dar. Rücksichtlich der enormen Menge von Fett, welche sich in kürzester Zeit in der Leber anhäufen, verneint zwar Verf. nicht gleich Lebedeff die Entstehung von Fett aus Eiweiss überhaupt, glaubt aber, dass der Löwenantheil dem Fettvorrath de Körpers entnommen wird. — In einem zweiten Abschnitt theilt St. die Resultate der N-Bestimmung (mittelst Bromlauge) des Harns eines günstig verlaufenden, ohne nachweisbare Lebervergrösserung einhergehenden Falles von Phosphorvergiftung mit. Am 5. Krankheitstage erschien Icterus und Gallenfarbstoff im Harn. In den ersten 14 Tagen der Krankheit wurde N pro die ausgeführt:

6,67	4,39	8,17	7,56	**20,05**	18,35	16,24
11,45	13,16	14,67	14,98	13,56	9,25	10,75

Also auch hier vermehrte Stickstoffausscheidung. Fürbringer.

295. **O. Löw: Zur Chemie der Argyrie**[1]. Für das mit dem Namen Argyrie belegte Phänomen der Silberabscheidung im lebenden Körper mangelt noch jede befriedigende Erklärung. Riemer[2]), der bei einem Fall von Argyrie besonders die Glomeruli der Nieren mit Silber imprägnirt fand, nimmt eine Reduction des Silbernitrates im Darme an und mechanische Verbreitung der Silbertheilchen durch Lymph- und Blutstrom. Verf. fand bei der Untersuchung der ge-

[1]) Pflüger's Archiv **34**, 602—606. — [2]) Archiv d. Heilk. **16**, 296.

schwärzten Glomeruli einer argyrotischen Niere, dass hier das Silber innerhalb der die Malpighi'schen Schleifen umhüllenden Endothelzellen sich befindet und nicht als Wandauskleidung der Gefässschlingen, wie Riemer annahm. Da weder das Vas afferens noch das Vas deferens eine Spur Silber aufweisen, so ist ein Durchdringen von metallischen Silbertheilchen durch die Wandungen der Gefässschlingen wohl ausgeschlossen, das Silber muss vielmehr in Form einer gelösten Verbindung eingedrungen und erst in jenen Zellen reducirt worden sein. Da bei der grossen Verdünnung der im Körper in Betracht kommenden Silberlösung eine Reduction durch gelöste Substanzen des Blutes (Glycose, Harnsäure) ausgeschlossen ist, hält Verf. bei den Erscheinungen der Argyrie den lebenden Zustand des Körpers für betheiligt, in der Art, dass das active Eiweiss des lebenden Protoplasmas hier ebenso die Silberreduction bewirkt, wie bei den Versuchen an Pflanzenzellen und an der Froschniere. Dass bei der Argyrie gerade die Endothelzellen der Malpighi'schen Schleifen sich durch starke Silberreduction auszeichnen, scheint auf eine hohe Resistenz des Protoplasmas jener Zellen zu deuten. Natürlich dringt die im Blute und Lymphe enthaltene Silberverbindung auch in andere Gebilde ein; sind diese aber sehr sensibel, so sterben die Zellen beim ersten Eingriff ab und werden durch neue ersetzt. Die anfänglich unsichtbaren Spuren reducirten Silbers sammeln sich allmälig nach Resorption der abgestorbenen Zellen an und so mag es kommen, dass bei Argyrie die Silberpünktchen auch ausserhalb der Zellen angetroffen werden. — Da das genossene Silbernitrat im Magen in Chlorsilber verwandelt wird und im Blute eine alkalische Eiweisslösung vorhanden ist, studirte Verf. das Verhalten des Chlorsilbers zu einer solchen. Wird eine durch Dialyse gereinigte 5—10 %ige Eiweiss- oder Peptonlösung mit Silbernitrat (1—2 %) vermischt, so entsteht ein Niederschlag, der sich auf Zusatz von Sodalösung wieder auflöst. Setzt man nun mehr Silbernitrat zu, bis sich ein bleibender Niederschlag gebildet hat, so verschwindet dieser wieder auf Zusatz von Kochsalzlösung; das Silber ist jedenfalls in Chlorsilber verwandelt worden, das durch den Eiweissstoff in Lösung gehalten wird. Setzt man wieder Silbernitrat zu, so entsteht ein Pepton (resp. Eiweiss), Silber und Chlor enthaltender Niederschlag. Wenn man eine schwach alkalische Lösung von absolut chlorfreiem

Silberpeptonat mit einer mit Kochsalz versetzten Lösung vergleicht, so findet man, dass bei letzterer wohl die Reducirbarkeit durch Licht befördert, jene aber durch lebende Algenzellen vernichtet erscheint. Es ist daher recht auffallend, dass bei dem Kochsalzreichthum des Körpers dennoch Reduction stattfindet. Der Vorgang wäre leichter zu begreifen, wenn man annehmen darf, dass Chlorsilber bei einem sehr grossen Ueberschuss von alkalischer Eiweisslösung in das leichter reducirbare Silberalbuminat übergehe. Andreasch.

296. **W. Paschutin: Zur Frage der „kohlehydratischen" Degeneration der Gewebe**[1]. Der Umstand, dass bei vielen Diabetikern die Leber nicht afficirt ist, während die klinische Beobachtung wie der pathologisch-anatomische Befund eine allgemeine Störung der Ernährung der verschiedenartigsten Gewebe bei allen Diabetikern nachweist, gab P. schon früher die Veranlassung [Medicinsky Westnik. 1871, No. 45, und seine Vorlesungen über allgemeine Pathologie I. Theil (russ.)], den Schluss als unzulässig zu erkennen, dass Diabetes durch Erkrankung eines Organes, der Leber, bedingt wird. Nach Analogie der im thierischen Organismus häufig beobachteten Fettdegeneration gelangt Verf. zur Annahme, dass auch eine kohlehydratische Degeneration der Gewebe stattfindet. Der Unterschied zwischen beiden pathologischen Zuständen liegt nur im Charakter des Eiweisszerfalles; in beiden Fällen werden stickstoffhaltige, leicht bis zu Harnstoff sich oxydirende Producte abgespalten und gleichzeitig treten stickstofffreie Zersetzungsproducte des Eiweisses auf — die durch unbekannte Umstände in der Oxydirung gehemmt sind, in dem einen Fall — Fett (wie z. B. bei der P-Vergiftung) und in dem anderen Fall — Kohlehydrat (Diabetes). In Ermangelung von frischen Geweben von Diabetikern untersucht Verf. auf den Gehalt an Glycogen nach der Methode von Brücke [J. Th. 1, 29] verschiedene Gewebe normaler Thiere und solcher, bei welchen einige Ernährungsstörungen vorhanden waren. Verf. kam bei Untersuchung der Gewebe des Kuhembryo zu denselben Resultaten, wie Cl. Bernard, bis auf den Umstand, dass Bernard im embryonalen Scelett kein Glycogen fand, während P. in demselben ein glycogenreiches Gewebe erkannte. Von erwachsenen Thieren unterwarf Verf. nur Hunde der

[1]) Wratsch 1884, No. 30 (vorläufige Mittheilung. Centralbl. f. d. med. Wissensch. 1884, No. 40).

Untersuchung. Bei gesunden Hunden fand er natürlich stets Glycogen in der Leber und in den Muskeln, aber er fand es auch stets in den Knochen; fast stets, mit nur wenigen Ausnahmen, fand er Glycogen in geringer Menge in den Lungen, den Samendrüsen und in der Haut; Spuren von Glycogen fand er zuweilen in der Milz und in den Nieren; niemals konnte er diese Verbindung im Gehirn gesunder Hunde finden. Verf. kommt zum Schluss, dass fast $^9/_{10}$ des Organismus erwähnte Kohlehydrate in grösserer oder geringerer Menge zu den normalen Bestandtheilen zählen. — Die andere Versuchsreihe wurde an pathologisch veränderten Geweben des Hundes ausgeführt. Den mit Fleisch gefütterten Hunden wurden durch Einspritzungen von Ammoniak oder Lösungen von Crotonöl in das Gehirn, in die Lungen etc. künstlich Entzündungen der Gewebe hervorgerufen. Darauf wurden die afficirten Gewebe auf Glycogengehalt untersucht und es erwies sich, dass diejenigen derselben, welche normal sehr geringe Mengen Glycogen aufweisen, unter erwähnten Umständen wesentlich grössere Mengen Glycogen enthielten (colorimetrische Bestimmungen nach Goldstein [J. Th. **4**, 279]); auch im Gehirn wurde Glycogen unter 2 in 5 Fällen in geringer Menge constatirt. Poehl.

297. **Th. Weyl und L. Apt: Ueber den Fettgehalt pathologischer Organe**[1]. Verff. bestimmten in 12 Fällen (vorwiegend Lungentuberculose, daneben Pneumonie, Puerperalfieber, Diabetes etc.) den Fettgehalt von Leber und Herz, einige Male auch von Niere, Milz und Muskel. Die zerhackten Organe wurden 8 Tage mit absolutem Alcohol behandelt, dann gleich dem Alcoholrückstand mit Aether ausgezogen, die vereinigten Extracte abdestillirt, der Rückstand (der also neben den Triglyceriden zum Mindesten auch Cholesterin und Lecithin enthielt) getrocknet und gewogen. Der Fettgehalt der Leber schwankte in den fieberhaften Fällen zwischen 7,6 und 17,8 %, derjenige des Herzens zwischen 7,8 und 10,0 %, in den Fällen mit Beschränkung der O-Aufnahme (Leucämie, Phthise) ergaben sich als entsprechende Werthe 8,6—17,8 und 6,5—7,8 %. — Aus früheren Angaben, namentlich jenen von Perls [Allg. Path. 1, 1877] und Graanboom [J. Th. **11**, 429] berechnen Verff. den normalen Fettgehalt der Leber mit 3,7 %, des Herzens mit 2,2 %. — Wie in einem „Zusatz" hervorgehoben wird, sind Verff. die einschlägigen Arbeiten von A. Böttcher und H. Weber [Virchow's Archiv **13** und **12**] entgangen. [Vergl. auch Hösslin, J. Th. **13**, 393.] Fürbringer.

[1]) Virchow's Archiv **95**, 351—358.

298. **D'Espine: Ueber die Anhäufung von Kalium im Blutserum bei Eklampsie**[1]. In 2 schweren Fällen von Eklampsie (Urämie nach Scharlachnephritis, puerperale Eklampsie) wurden Blut und Harn untersucht und dabei eine Steigerung der Kalisalze des Serums und im zweiten Falle ein fast vollständiges Verschwinden des Kaliums im Harn constatirt. Die durch Früttiger und Jaccard ausgeführte Analyse ergab: im Serum 0,78 resp. 0,88, im Gesammtblut 2,4 resp. 2,47 K_2O p. M., gegenüber 0,38—0,4 K_2O im normalen Zustande im Serum und 1,95—2,1 p. M. im Gesammtblute. Harnstoff enthielt das Blut 2,69 bis 3,3 p. M. gegenüber 0,5 in der Norm. Das alcoholische Blutextract gab mit Salpetersäure direct mikroscopische Krystalle von Harnstoffnitrat. Im ersten Falle fanden sich im 24 stündigen Harn (210 CC.) vor dem Anfalle 4,4 Grm. Harnstoff, nach dem Anfalle (in 2100 CC.) 27 Grm.; im zweiten Falle vor dem Anfalle (125 CC.) 1,69 Grm. Harnstoff und 0,12 Grm. K_2O, nach dem Anfalle (500 CC.) 14 Grm. Harnstoff und 0,6 Grm. K_2O, während in der Norm in 24 St. etwa 32 Grm. Harnstoff und 2,1—2,67 Grm. (nach Salkowski sogar meist über 3 Grm.) K_2O ausgeschieden werden. Eiweiss war im Harn vor dem Anfall in der Menge von 0,7 resp. 0,12 Grm., nach dem Anfalle in der Menge von 1,08 resp. 0,8 Grm. vorhanden.

Andreasch.

XVII. Enzyme, Fermentorganismen, Fäulniss, Desinfection.

Uebersicht der Literatur
(einschliesslich der kurzen Referate).

Enzyme.

*Hansen, über Fermente. Vortrag, gehalten in der physik.-naturw. Gesellsch. zu Würzburg. Sitzungsber. 1884, No. 8.

*L. Brasse, über das Vorkommen von Amylase in den Blättern. Compt. rend. **99**, 878—879. In vielen Blättern (Kartoffeln, Dahlia,

[1] Revue du méd. 1884, pag. 689; durch Centralbl. f. d. med. Wissensch. 1884, No. 51.

Topinambur, Mais, Zuckerrübe, Tabak, Ricinus), sowie in jungen Samen (Mohn, Ricinus, Sonnenblume) findet sich ein diastatisches Ferment. Um dasselbe zu gewinnen, werden die zerkleinerten Pflanzentheile nach Dubrunfont 24 St. mit Wasser digerirt, ausgepresst, die erhaltene Flüssigkeit mit $1^1/_2$ Vol. Alcohol (90—93 G.-L.) versetzt und filtrirt. Aus dem Filtrat wird durch die gleiche Menge Alcohol das Ferment niedergeschlagen, auf einem Filter gesammelt und mit etwas Alcohol (65 G.-L.) gewaschen. Die „Amylase" wirkt gut auf Stärkekleister bei 63°, auch bei Gegenwart von Chloroformdampf. Herter.

O. Nasse, Synthesen im Organismus durch Fermente. Cap. IV.

Leube, alkalische Harngährung. Cap. VII.

*A. Ladureau, über das Ammoniakferment. Compt. rend. **99**, 877—878. Das Ferment, welches Harnstoff in Ammoniumcarbonat umwandelt, ist weit verbreitet in der Natur, im Boden, in den Gewässern, in der Luft. Es wirkt ebenso gut im Vacuum als bei 1 oder 3 Atmosphären Druck, in Gegenwart von Sauerstoff, Stickstoff, Wasserstoff, Kohlensäure, Stickoxydul. Von Anästheticis behindert nur das Chloroform seine Wirkung erheblich, die Antiseptica nur in hohen Dosen. Herter.

Sh. Lea und Green, über das Fibrinferment. Cap. V.

Verdauungsfermente vergl. Cap. VIII.

Alcoholgährung, Hefe.

299. P. Regnard, über die graphische Darstellung der Alcoholgährung.

*Alph. Rommier, über die Gährkraft der cultivirten Weinhefe. Compt. rend. **98**, 1594—1596; **99**, 879—881.

*Meissl und Veltin, Prüfung der Hefe auf Gährkraft. Zeitschr. f. Spiritusindustrie 1884, pag. 129.

*Hayduck, Bemerkungen zur Arbeit Meissl's über „Prüfung der Hefe auf Gährkraft". Zeitschr. f. Spiritusindustrie 1884, pag. 135, 189.

300. A. Certes und D. Cochin, Wirkung hohen Druckes auf die Vitalität der Hefe und auf die Gährungserscheinungen.

301. Schützenberger, Untersuchungen über die respiratorische Verbrennung (Sauerstoffaufnahme der Hefe).

302. C. Lintner jun., zur Kenntniss der Stickstoffaufnahme durch die Hefe bei der Gährung.

*P. Calliburcès, experimentelle Untersuchungen über den Einfluss der pneumatischen Behandlung mit einem gereinigten Luftstrom, bei gewöhnlicher Temperatur oder bei 65°, auf die Gährung der zuckerhaltigen Säfte. Compt. rend. **98**, 1372—1375.

Niedere Pilze, Gährungen und Gährungsproducte, Fäulniss.

*W. Hesse, über quantitative Bestimmung der in der Luft enthaltenen Mikroorganismen. Mittheilungen a. d. Kais. Gesundheitsamte **2**, 182—208.

*W. Hesse, über Abscheidung der Mikroorganismen aus der Luft. Deutsche med. Wochenschr. 1884, No. 2.

*W. Hesse, weitere Mittheilungen über Luftfiltration. Deutsche med. Wochenschr. 1884, No. 51.

*Brautlecht, Untersuchung von Trinkwasser auf Mikroorganismen. Repert. f. analyt. Chemie 3, 106.

*L. Heydenreich, über die Sterilisation der Flüssigkeiten mittelst des Papin'schen Topfes. Compt. rend. 98, 998—1000.

*Pichard, nitrificirende Wirkung einiger in der Ackererde enthaltenen oder derselben zugesetzten Salze. Compt. rend. 98, 1289—1290.

*Chairy, Wirkung der kräftigen chemischen Agentien auf die Bacterien des Genus Tyrothrix und ihre Sporen. Compt. rend. 99, 980—982.

*Alex. Ogston, Mikrococcusvergiftung. Journ. of anat. and physiol. 16, 526—568; 17, 24—58.

303. Hauser, über das Vorkommen von Mikroorganismen im lebenden Gewebe des normalen thierischen Organismus.

*Edmund Frank, über das Verhalten von Infectionsstoffen gegenüber den Verdauungssäften. Aus dem hygien. Institute in Budapest. Deutsche med. Wochenschr. 1884, No. 20. Ein Aufguss von tuberculösen Lungen blieb 1—6 St. lang mit 1 ‰ Pepsin, 1 ‰ Pepsin und 0,3 % Salzsäure, ½ ‰ Pepsin und 0,05—0,1 % Salzsäure, 0,05—0,3 % Salzsäure, 0,3 % Galle bei 37° C. digerirt, infectiös. Milzbrandblut und verriebene Milzbrandmilz wurden bei 1stündiger Einwirkung von 1,5 ‰ Pepsin und 0,06 % Salzsäure, bei 6stündiger Einwirkung von 0,12 % Salzsäure bei 37—38° unwirksam. Pepsin allein bis 3 ‰ war auch bei 6stündiger Einwirkung für die Milzbrandbacillen unwirksam, 0,3 % Galle schien sie etwas zu schwächen. Der Verf. schliesst sich Falk's [J. Th. 13, 278] Urtheil an: dass die Verdauungssäfte den infectiösen Mikroorganismen keinerlei schwer überwindliche Hindernisse in den Weg legen. Gruber.

304. R. Pictet und E. Yung, über die Wirkung der Kälte auf die Mikroben.

305. A. Certes, über die Wirkung hohen Druckes auf die Fäulnisserscheinungen und die Vitalität der Mikroorganismen des Süsswassers und des Meerwassers.

*J. Wosnessenski, Einwirkung von comprimirtem Sauerstoff auf die Cultur von Bacillus anthracis. Compt. rend. 98, 314—317. Nach Paul Bert tödtet Sauerstoff bei 20—40 Atmosphären Druck den Bacillus anthracis. Eine mässigere Erhöhung der Sauerstoffspannung führt keine Abschwächung der Virulenz herbei; unter 3 Atmosphären Sauerstoff (15 Atmosphären Luft) widersteht der Bacillus besser als unter normalem oder subnormalem Druck der abschwächenden Wirkung der Wärme (42—43°). In dünner Schicht der Nährlösung gedeiht unter günstigen Bedingungen der Bacillus besser als

in dicker; er geht aber auch unter ungünstigen Bedingungen in dünner Schicht schneller zu Grunde. Herter.

306. F. Hoppe-Seyler, über die Einwirkung von Sauerstoff auf die Lebensthätigkeit niederer Organismen.

307. G. Vandevelde, Studien zur Chemie des Bacillus subtilis.

308. Albert Fitz, über Spaltpilzgährungen.

309. B. Bienstock, über die Bacterien der Fäces.

310. F. Röhmann, Nachtrag hierzu.

311. L. Brieger, über Spaltungsproducte der Bacterien.

312. M. Nencki, über das Eiweiss der Milzbrandbacillen.

313. F. Hueppe, Untersuchungen über die Zersetzungen der Milch durch Mikroorganismen.

*F. Hueppe, über die Zersetzungen der Milch und die biologischen Grundlagen der Gährungsphysiologie. Vortrag, gehalten auf der Naturforscher-Versammlung in Magdeburg. Deutsche med. Wochenschr. 1884, No. 48 u. ff.

H. Tappeiner, Untersuchungen über die Gährung der Cellulose, insbesondere über deren Lösung im Darmcanale. Cap. VIII.

H. Tappeiner, Untersuchungen über die Eiweissfäulniss im Darmcanal der Pflanzenfresser. Cap. VIII.

314. u. 315. E. Salkowski, zur Kenntniss der Eiweissfäulniss: 1) Ueber die Bildung des Indols und Skatols. 2) Die Skatolcarbonsäure, nach gemeinschaftlich mit H. Salkowski angestellten Versuchen.

*P. Pellacani, über die während der Fäulniss sich bildenden Farbstoffe, und über einige Entfärbungsmethoden. (Sulle sostanze coloranti della putrefazione e di alcuni mezzi di decolorazione. Rendiconti del R. Istituto Lombardo **18**, 523, 527. Vorl. Mittheilung.) Die grüne Farbe der faulenden Leichname rührt von einer Verbindung des Blutfarbstoffes mit H_2S her; eine ähnliche, mehr grün gefärbte Substanz wird auch durch die Wirkung des H_2S auf verschiedene Eiweissstoffe (Vitellin und Eierglobulin) gebildet. Dieser grüne Farbstoff löst sich in Wasser und kann der wässerigen Lösung durch Chloroform entzogen werden. Giacosa.

*G. Carnelutti, über die Natur des im Grabe des heiligen Ambrosius gefundenen Farbstoffes. Sulla natura della sostanza colorante trovata nell' urna di S. Ambrogio. Rendiconti del R. Istituto Lombardo **16**, 546—548. Diese Substanz ist Indigoblau. Giacosa.

*A. Tamassia, über die künstliche Bildung von Adipocire. Sulla produzione artificiale dell' adipocera. Gazzetta medica Italiana, provincie venete, **27**, 5—7.

*E. Zillner, Studien über Fäulnissvorgänge. I. Zur Kenntniss

des Leichenwachses. Eulenberg's Vierteljahresschr. f. ger. Med. und öffentl. Sanitätswesen N. F. **52**, 1—31.

Fäulnissalkaloïde, siehe Cap. IV und Nachtrag.

*P. P. Déhérain, über die Gährung des Düngers. Compt. rend. **98**, 377—380. Die Erhitzung der äusseren Schichten der Düngerhaufen, welche bis 68° steigt, beruht auf Oxydationsprocessen. Die damit einhergehende Aufnahme von Sauerstoff und Abgabe von Kohlensäure wird durch Chloroform vermindert, aber nicht aufgehoben, beruht also nur zum Theil auf der Thätigkeit lebender Organismen. Die Theile der Düngerhaufen, zu welchen die Luft keinen Zutritt hat, entwickeln Kohlensäure und Sumpfgas; die Entwicklung wird durch Chloroform, sowie durch Erhitzung auf 85° gehemmt. Herter.

*U. Gayon, Untersuchungen über die Gährung des Düngers. Compt. rend. **98**, 528—531. G. hat ähnliche Beobachtungen wie Déhérain gemacht; er hat die Temperatur im Dünger bis auf 74° steigen sehen, ohne dass die darin lebenden Mikroben dadurch getödtet wurden. Mittheilungen über die Sumpfgasgährung des Düngers und die Cultivirbarkeit des dieselbe hervorrufenden anaeroben Mikroben in Stroh oder Papier enthaltenden Nährlösungen hat derselbe am 8. März und 3. April 1883 der Société des sciences physiques et naturelles de Bordeaux gemacht [vergl. Popoff, J. Th. **5**, 273; Tappeiner **12**, 266; **13**, 279, 411, 413]. Herter.

*H. Joulie, über die Verluste an Stickstoff während der Gährung der Düngerhaufen. Compt. rend. **98**, 1444—1446. J. liess Gemische von Pferdemist, Stroh und faulem Urin bei beschränktem Luftzutritt gähren und hatte bei seiner Versuchsanordnung einen Verlust von 20% des Stickstoffes. Ein Theil des Ammoniakstickstoffes (24,82—44,54%) wurde durch die organischen Substanzen gebunden. Zusatz von Calcium-Carbonat und Sulfat beförderte den Stickstoffverlust, Calciumphosphat war ohne Einfluss darauf. Herter.

*Ch. Brame, über die Verluste an Stickstoff während der Gährung der Düngerhaufen. Compt. rend. **98**, 390—392.

Desinficirende Stoffe, Conservirung.

316. Miquel, die antiseptische Wirkungskraft verschiedener chemischer Stoffe gegen Bacterien.

317. Bernh. Fischer und B. Proskauer, über die Desinfection mit Chlor und Brom.

318. J. Forster, über die Verwendbarkeit der Borsäure zur Conservirung von Nahrungsmitteln.

*G. H. Schlenker, über die Verwendbarkeit der Borsäure zur Conservirung von Nahrungsmitteln. Inaug.-Dissert. München 1883. R. Oldenbourg [siehe vorstehendes Referat].

*Ckiandi-Bey, über die antiseptischen Eigenschaften des Schwefelkohlenstoffes. Compt. rend. 99, 509—511.

*J. B. Schnetzler, über physiologische und antiseptische Wirkung von Borax und Ameisensäure. Compt. rend, 99, 226. Bacterium subtile, welches 1stündiger Siedehitze widersteht, wird durch 1/2000 Ameisensäure getödtet. Herter.

*Gottfried Hoffmann, experimentelle Untersuchungen über die Wirkung der Ameisensäure. Inaug.-Dissert. Greifswald 1884. Verf. hat die Wirkung der Ameisensäure gegenüber Fäulniss- und Gährungsvorgängen untersucht; Blut blieb bei einem Zusatze von 1% Ameisensäure durch 6 Monate, bei 0,5% über 1 Monat, bei 0,25% über 14 Tage unverändert. Die Buchholtz'sche Bacteriennährflüssigkeit konnte durch einen Gehalt von 0,25% ein halbes Jahr conservirt werden, während sie sonst schon in 2 Tagen trübe war. Desgleichen blieb Pankreas bei 0,5% durch 5 Monate, bei 0,25% durch 2,5 Monate unverändert. Auch künstliche Fäulniss wird beeinflusst; als kleine Partikelchen von faulem Fibrin auf Nährboden von 0,25% Ameisensäuregehalt geimpft wurden, sistirte die Fäulniss sofort, während sich auf sterilisirter Gelatin reichliche Culturen entwickelten. Dasselbe gilt für Schimmelvegetationen. Die vergährende Kraft der Hefe wird bei einem Gehalte der Rohrzuckerlösung von 0,05% an Ameisensäure gleich Null. — Dagegen hat die Ameisensäure bei 1% Gehalt keinen Einfluss auf die Pepsinwirkung. Andreasch.

319. F. Vigier, über Orthophenolsulfonsäure und ihre antifermentativen und antiseptischen Eigenschaften.

*E. Bottini, das phenylschwefelsaure Zink in der Chirurgie. Lo zincosulfofenato nella chirurgia. Milano, Fr. Vallardi, 1884.

*G. Bufalini, Antiseptische Wirkung der Gallenbestandtheile. Azione antisettica dei principii biliari. Rivista di Chimica medica e farmacologia 2, 385—393. Die Gallensäuren und besonders die Cholalsäure hemmen die Fäulnissprocesse; die Hemmung ist keine vollständige; die Alcoholgährung wird dagegen durch dieselben Substanzen befördert. [Vide Maly und Emich, J. Th. 13, 289 und Lindberger, dieser Band.] Giacosa.

Lindberger, die Bedeutung der Galle für die Fäulnissprocesse im Dünndarm. Cap. IX.

320. E. Schill und B. Fischer, über die Desinfection des Auswurfs der Phthisiker.

---

299. P. Regnard: Ueber die graphische Darstellung der Alcoholgährung [1]. R. verfolgte den Verlauf der Alcoholgährung durch

[1] Sur l'expression graphique de la fermentation alcoholique. Compt. rend. soc. biolog. 1884, pag. 337—341, 389—393.

Messung der entwickelten Kohlensäure, welche mit dem von Verf. construirten Apparat [Compt. rend. soc. biolog. 1882] continuirlich registrirt wurde. Während die Gasentwicklung bei einem einfachen chemischen Process (Lösung von Carbonat oder Metall in Säure) durch eine parabolische Curve dargestellt wird, einer gleichmässig verlangsamten Bewegung entsprechend, zeigt die Curve der Alcoholgährung zunächst einen horizontalen Verlauf; es vergehen 10—20 Min. bis lebhafte Gährung eintritt, welche durch eine gerade aufsteigende Linie dargestellt wird; die Curve endigt schliesslich in parabolischer Form. Der verzögerte Eintritt der Gährung beruht nicht etwa darauf, dass die Zuckerlösung zunächst in das Innere der Hefezellen diffundirt, ehe die Gährung beginnt, denn der Zeitverlust wird nicht vermieden, wenn Hefe direct aus gährender Zuckerlösung entnommen wird, um in neuer Zuckerlösung die Gährung einzuleiten. Sättigung der Lösung mit Kohlensäure oder Befreiung derselben von Sauerstoff beeinflusste auch nicht die Dauer des Zeitverlustes, wohl aber Concentration der Lösung; der Zeitverlust wuchs mit zunehmender Verdünnung.

Herter.

300. **A. Certes und D. Cochin: Wirkung hohen Druckes auf die Vitalität der Hefe und auf die Gährungserscheinungen**[1]. Die Lebenserscheinungen der Hefe werden durch einen mehrere Tage anhaltenden Druck von 300—400 Atmosphären nicht beeinträchtigt. Bei 300—400 Atmosphären ist die Hefe noch im Stande, Zucker in Alcohol und Kohlensäure zu zerlegen. Herter.

301. **Schützenberger: Untersuchungen über die respiratorische Verbrennung**[2]. Im Anschluss an frühere Untersuchungen von Sch. und Quinquaud bestimmte Verf. die Sauerstoffaufnahme der Hefe in Gegenwart verschiedener Nährstoffe. Die Hefe befand sich in mit Luft gesättigtem Wasser. Die grösste Sauerstoffaufnahme fand statt nach Zusatz von Invertzucker und von Aethylalcohol; Rohrzucker, Milchzucker, Mannit, Glycerin und die höheren Homologe des Aethylalcohol hatten weniger Einfluss auf die Sauerstoffaufnahme, Methylalcohol war ohne Wirkung,

---

[1]) Action des hautes pressions sur la vitalité de la levure et sur les phénomènes de la fermentation. Compt. rend. soc. biolog. 1884, pag. 639—640. — [2]) Recherches sur la combustion respiratoire. Compt. rend. 98, 1061—1064.

Natriumacetat und Glycocoll beförderten die Oxydation sehr wesentlich, Blausäure und Chloroform hemmten sie ganz oder fast ganz. In zweifelhaften Fällen wurde erschöpfte und ausgewaschene Hefe benutzt, da frische Hefe auch ohne Zusatz kräftig Sauerstoff absorbirt. Herter.

302. **C. Lintner jun.: Zur Kenntniss der Stickstoffaufnahme durch die Hefe bei der Gährung**[1]. Zur Lösung der Frage, inwiefern sich die Amide und Proteïne als Nährstoffe der Hefe bei der Vergährung von Würze betheiligen, stellte Verf. Gährversuche mit Malzauszügen, gewonnen durch Extraction des Malzes mit 9 %iger Zuckerlösung, mit Würze aus Brunnengräber'schem Malzextract und zur Controle und Feststellung, ob nicht andere Verhältnisse eintreten, wenn das Proteïn (hier Pepton) den Amiden gegenüber in den Vordergrund tritt, Versuche mit künstlichen Nährlösungen an. Der relative Stickstoffgehalt wurde in der Weise bestimmt, dass durch Eindampfen und Verbrennen eines bestimmten Volums der Gährflüssigkeit der Gesammtstickstoff erhalten und durch Fällen mit Phosphorwolframsäure in stark saurer Lösung die Menge des Proteïnstickstoffes ermittelt wurde. Die Differenz aus Gesammtstickstoff und durch Phosphorwolframsäure fällbarem Stickstoff wurde als den Amiden angehörig betrachtet. Die Concentration der Zuckerlösung betrug unter 10 %, die Hefenaussaat 2,5 Grm. Presshefe auf 500 CC. Flüssigkeit. — Bei den Versuchen mit Würze und Malzextract wurde der Amidstickstoff, der überwog, stets am meisten aufgenommen. In der leichten Diffundirbarkeit der krystallisirenden Amide durch die Hefenzellenmembran liegt wohl die Ursache. In den Versuchen mit künstlicher Nährlösung verschiedener Mengen von Asparagin und Pepton wurde ebenfalls stets mehr Amidstickstoff assimilirt. Die Alcoholmenge war in allen Fällen die gleiche, ebenso die Hefenmenge, die das vierfache der Aussaat betrug. Die Hefe aus reiner Peptonlösung war stickstoffärmer. In allen Fällen wurde auch Peptonstickstoff aufgenommen, und das umsomehr, je mehr Pepton vorhanden war; von reinem Asparagin 53,7 %, von reinem Pepton 34,4 %. Nach Gayduck ist eine Hefe um so kräftiger, je stickstoffreicher sie ist. Bierhefe ist hieran reicher als Presshefe. Erstere findet in der Würze mehr Amidkörper vor. — Zu hoher Stickstoffgehalt der Presshefe könnte deren

---

[1]) Zeitschr. f. Spiritusindustrie 18, 470.

Haltbarkeit beeinflussen. Auch bei der Bierhefe ist ein zu hoher Stickstoffgehalt nicht erwünscht, da derselbe den Vergährungsgrad steigert, vielleicht auch aus der Würze zu wenig Stickstoff herausnimmt und das stickstoffreichere Bier leichter zu Krankheiten geeignet wird.

Soxhlet.

303. **Hauser: Ueber das Vorkommen von Mikroorganismen im lebenden Gewebe des normalen thierischen Organismus**[1]. Gesunden, frisch getödteten Thieren wurden Organe oder Gewebsstücke mit geglühten Instrumenten entnommen und diese in sterilisirten Gläsern in feuchter Kammer bei 27—30°, in einigen Fällen bei 38° bewahrt. Niemals trat Fäulniss ein. In 26 von 36 Proben, also in 72,2 %, trat überhaupt keine Entwicklung von Mikroorganismen ein. Einmal entstand ein Schimmelpilzrasen, einmal eine Sprosspilzcolonie. Nur 8 Mal traten Bacterien auf, es waren Reinculturen verschiedener Arten, die Verf. auf Verunreinigungen von aussen zurückführt. Weder in Wasserstoff, noch in Kohlensäure erfolgt Bacterienentwicklung, wenn nicht Keime von aussen hinzugetreten sind. Reiner Sauerstoff begünstigt, Kohlensäure hemmt etwas das Bacterienwachsthum. Auch ohne Entwicklung von Mikroorganismen tritt spontane Zersetzung der Gewebe unter Auftreten eines an Fleischextract erinnernden Geruches ein. Fleischer in Erlangen ist mit der Untersuchung der dabei auftretenden Zerfallsproducte beschäftigt. Gruber.

304. **R. Pictet und E. Yung: Ueber die Wirkung der Kälte auf die Mikroben**[2]. Verff. liessen 108 St. auf verschiedene Mikroben intensive Kälte einwirken (Minimum —70°, während 20 St. —130°) und prüften dann ihre vitalen Eigenschaften mit Hilfe von Arloing und Miquel. Sporen von Bacillus anthracis hatten ihre Virulenz behalten, auch Bacillus subtilis und Bacillus ulna waren unbeeinflusst. Mikrococcus luteus zeigte geschwächte Entwicklungsfähigkeit. Torula cerevisiae hatte die Gährkraft eingebüsst, auch Vaccine war unwirksam geworden[3]. Herter.

---

[1]) Centralbl. f. d. med. Wissensch. 1884, No. 21. — [2]) De l'action du froid sur les microbes. Compt. rend. 98, 747—749. — [3]) Nach Melsens [Compt. rend. 70, 629; 71, 73; 98, 923] wird die Hefe durch —100° Kälte wohl geschwächt, büsst aber ihre Gährkraft nicht ein und auch die Vaccine wird dadurch nicht unwirksam.

305. **A. Certes: Ueber die Wirkung hohen Druckes auf die Fäulnisserscheinungen und die Vitalität der Mikroorganismen des Süsswassers und des Meerwassers** [1]. Bei hoher Zimmertemperatur gingen auch unter starkem Drucke in verschiedenen Aufgüssen (Bouillon etc.) Fäulnisserscheinungen vor sich und es entwickelten sich Mikroorganismen, allerdings langsamer als bei niederem. Von zwei Radiescheninfusen mit Meerwasser wurde das eine (I) zwischen 350 und 500 Atmosphären gehalten, das andere (II) an freier Luft gelassen; in beiden entwickelten sich Bacterien, in II ausserdem Schimmelpilze und Infusorien. Nach 40 Tagen waren in beiden die organischen Substanzen vollständig zerstört, I hatte keinen Geruch und reagirte sauer, II roch übel und hatte alkalische Reaction; I, aber nicht II liess sich durch Siedehitze in 10 Min. sterilisiren. In einem anderen Versuche geschah die Compression auf 350 Atmosphären bei Gegenwart von viel Luft; unter diesen Umständen blieb eine gewisse Zahl Chlamydococcus pluvialis lebend und beweglich, während in dem Controlversuch ohne Luft alle Organismen ausser Mikroben starben.

Herter.

306. **F. Hoppe-Seyler: Ueber die Einwirkung von Sauerstoff auf die Lebensthätigkeiten niederer Organismen** [2]. In der Natur und unter den gewöhnlichen Bedingungen der Laboratoriumsversuche verlaufen die Fäulniss- und Gährungsprocesse meist so, dass der Zutritt von Sauerstoff nicht ganz ausgeschlossen, aber doch nur unzureichend erfolgt. Um jedes Theilchen der gährenden Masse zu jeder Zeit mit einem Ueberschuss von Sauerstoff zu versorgen, wurden vom Verf. mehrere Apparate construirt [J. Th. **11**, 451]. Der dort beschriebene „Zweiflaschenapparat" wurde insoferne verbessert, als durch ein Cylindergebläse für Luftcirculation im Apparate gesorgt wurde und das bei der Spaltung des Eiweisses durch die Spaltpilze und der Oxydation der Spaltungsproducte entstehende Ammoniak entfernt wurde. Dies geschah entweder dadurch, dass die circulirende Luft Normalschwefelsäure passiren musste, oder durch Zusatz von Gyps, welcher sich mit Ammoniumcarbonat zu Ammoniumsulfat und Calciumcarbonat umsetzt, zur Gährflüssigkeit. Mit dem so verbesserten Apparate hat

[1]) De l'action des hautes pressions sur les phénomènes de la putréfaction et sur la vitalité des micro-organismes d'eau douce et d'eau de mer. Compt. rend. **98**, 385—388. — [2]) Zeitschr. f. physiol. Chemie **8**, 214—228.

Verf. seine Versuche mit Fäulnissbacterien fortgesetzt. Da er in Kurzem eine ausführliche Schilderung seines Apparates, der Prüfung desselben und der definitiven Versuche zu geben verspricht, sei aus seiner vorliegenden Mittheilung nur kurz hervorgehoben, dass sich aus den vier Parallelversuchen ergibt, „dass bei steter Gegenwart von freiem indifferentem Sauerstoff die einzigen bestimmt nachweisbaren Producte der Fäulniss eiweisshaltiger Flüssigkeiten sind CO_2, NH_3 und H_2O, von denen das zuletzt genannte nur aus dem Verhältnisse des aufgenommenen Sauerstoffes und der gebildeten Kohlensäure zu erschliessen ist". Auch bei wochenlanger Fäulniss mit und ohne Pankreasinfus bilden sich bei überschüssigem Sauerstoff weder Wasserstoff noch Sumpfgas; auch werden die gewöhnlichen Fäulnissproducte, wie Indol, Skatol, gar nicht, Leucin und Tyrosin, wenn überhaupt, nur vorübergehend gebildet. Bei reichlichem Sauerstoffzutritte ist die Vermehrung der Spaltpilze eine viel reichlichere als bei geringem. Die Spaltpilze verhalten sich offenbar wie die Bierhefe nach Brefeld und nach einem Versuche des Verf.'s, die sich auch nur bei Sauerstoffzutritt vermehrt. Bei Sauerstoffzutritt verhalten sich also Spaltpilze und Hefearten nach Verf. wie alle übrigen Organismen: sie nehmen Sauerstoff auf und scheiden CO_2, H_2O und NH_3 aus. Bei Sauerstoffmangel leiten sämmtliche Organismen Gährungen ein, während aber die meisten dabei in Kurzem zu Grunde gehen, vermögen Spaltpilze und Hefearten zum Theil wenigstens lange in diesem Zustande zu bestehen. Bezüglich der Unterscheidung Pasteur's zwischen ärobiotischen und anärobiotischen Spaltpilzen ist erwiesen, dass gewisse Arten nur bei Sauerstoffzutritt leben, dass andere bei völliger Abwesenheit von Sauerstoff sehr lange leben bleiben (Verf. führt als Beleg einen Cellulosegährungsversuch mit Cloakenschlamm an, der unter Quecksilberverschluss seit Anfang December 1881 noch heute im Gange ist). Dass es Spaltpilze gäbe, die nur bei Abwesenheit von Sauerstoff leben, hält Verf. für höchst unwahrscheinlich. Die Polemik gegen Tappeiner [J. Th. **13**, 413] möge im Original nachgelesen werden. Gruber.

307. **G. Vandevelde: Studien zur Chemie des Bacillus subtilis** [1]. Da es strittig ist, ob dem Bacillus subtilis Gährvermögen zukommt — Cohn [Beiträge z. Biol. der Pflanzen] gibt an, dass dieser

---

[1]) Zeitschr. f. physiol. Chemie **8**, 367—391. Physiol. chem. Laborat. von Hoppe-Seyler.

Spaltpilz aus Kohlehydraten Buttersäure bilde, während Hans Buchner [J. Th. **12**, 489], Prazmowski [Untersuchungen über die Entwicklungsgeschichte und Fermentwirkung einiger Bacterienarten, 1880] und Chamberland [Ann. scientif. de l'école norm. sup. II. sér. **7**, 88] jede Gährthätigkeit desselben in Abrede stellen —, stellte Verf. neue Versuche mit nach Roberts und Buchner gewonnenen Reinculturen des Spaltpilzes an. Zunächst wurden die in sterilisirten Lösungen von $2^1/_2$, 5 und 10 Grm. Liebig'schem Fleischextract in 500 Grm. Wasser nach Aussaat der Reinculturen auftretenden Veränderungen studirt. — Die Entwicklung und Vermehrung der Bacillen erfolgt in überwiegendem Maasse in der ersten Zeit nach der Aussaat. So wurden aus 5 Grm. Fleischextract in 500 Grm. Wasser nach 14 Tagen 0,27 Grm., aus einem anderen gleichen Quantum nach 48 Tagen 0,306 Grm. in heisser, sauerer, wässeriger Flüssigkeit unlöslicher Bacillensubstanz erhalten. Die Bildung von NH_3 erfolgt am reichlichsten während der Zeit des stärksten Wachsthums; seine Menge ist proportional dem Fleischextractgehalte. Zum Aufbaue der Bacillensubstanz wird reichlich Kreatinin verbraucht. Während das unveränderte Fleischextract 5,91—6,2 % Kreatinin enthält, sank dessen Menge in den Culturflüssigkeiten auf 2,75—2,52 % herab. Auch hier findet der Hauptverbrauch in den ersten Tagen statt. Der Bacillus verbraucht ferner die Milchsäure. Ihre Menge nimmt proportional der Dauer der Bacterienthätigkeit ab: von 2,5—2,6 % auf 1,6 % nach 14 Tagen, 0,28 % nach 48 Tagen. Nach 7 Wochen war sie völlig verschwunden. Statt ihrer treten flüchtige Fettsäuren auf. Das Fleischextract enthält davon 0,32—0,41 %, dagegen wurden aus einer vom 23. November bis 16. December bei 36 ° angesetzten Cultur 2,88 %, aus einer Cultur, die vom 7. December bis 25. Januar vor sich ging, 4,8 % in Wasser lösliche Baryumsalze flüchtiger Fettsäuren erhalten. Der Bacillus subtilis äussert demnach Fermentwirkung, indem er Milchsäure in höhere Fettsäuren verwandelt. — Gährungsproducte, die durch den Bacillus subtilis auf Kosten des Glycerins entstehen. Die Nährlösung bestand aus $2^1/_2$ Grm. Fleischextract und 5 Ccm. Glycerin auf 700 Grm. Wasser. Zur Neutralisation entstehender Säuren wurde CO_3Ca zugefügt. Einige Kolben blieben halbgefüllt durch einen Wattepfropf in Communication mit der äusseren Luft; ein kleinerer wurde verschlossen und mit einer Gasentbindungsröhre versehen, die unter Quecksilber mündete. Alle Kolben wurden

auf einer Temperatur von 36° erhalten. — Alcohole wurden nachweislich nicht gebildet. Glycerin wurde verbraucht, flüchtige Fettsäuren (insbesondere Buttersäure) und Milchsäure entstanden. Der Consum an Glycerin und die Bildung der Säuren fand in erhöhtem Maasse in der Cultur bei Luftabschluss statt. Bei diesem vom 11. Januar bis 13. März währenden Versuche verschwanden ca. 3 Grm. Glycerin, während 3,714 Grm. Barytsalze von flüchtigen Fettsäuren, 0,92 Grm. Milchsäure, 0,087 Grm. Bernsteinsäure erhalten wurden. Die Zusammensetzung der aufgefangenen Gase wurde gefunden am 6. Februar zu: 22,52 % CO_2, 15,35 % H_2, 62,13 % N + Fehler; am 20. Februar: 37,02 % CO_2, 3,72 % H_2, 59,26 % N. Anfänglich bildet sich sicher 2 Mal mehr H_2 als CO_2, wie es nach der Gleichung $2\,(C_3H_8O_3) + CO_3Ca = (C_3H_6O_3)_2Ca + 2H_2 + CO_2$ zu erwarten ist. Später nimmt die H_2-Menge ab, infolge der dadurch bewirkten Reductionsvorgänge. Der milchsaure Kalk geht später in buttersauren Kalk über. Die Einwirkung des Bacillus subtilis ist ganz analog der von KOH auf Glycerin nach Dumas und Stas [Ann. Chin. Phys. **73**, 148] und E. Herter [Ber. d. d. chem. Ges. **2**, 1167]. — Gährungsproducte, die durch den Bacillus subtilis auf Kosten des Traubenzuckers entstehen. Kolben mit 10 Grm. Traubenzucker, 2½ Grm. Fleischextract, CO_3Ca auf 700 Grm. Wasser wurden wieder theils bei Luftzutritt, theils bei Luftabschluss bei 36° erhalten. Auch hier war die Gährung bei Luftabschluss intensiver. Es wurden unter der letzteren Bedingung nach einer Versuchsdauer vom 26. Januar bis 10. März gefunden 2 Alcohole, von denen der eine unter, der andere über 100° siedet in sehr geringer Menge, 0,828 Grm. Barytsalze flüchtiger Säuren, 4,08 Grm. Milchsäure, 5,1 Grm. Mannit. Der Zucker war völlig verbraucht. Die flüchtigen Fettsäuren bestanden auch hier vorzüglich aus Buttersäure, mit etwas Capronsäure (?). Auch eine Spur Bernsteinsäure wurde gefunden. Bei der einzigen Gasanalyse wurde 78,61 % CO_2, 3,39 % H_2, 18,00 % N + Fehler gefunden. Der Bacillus subtilis ist also ein entschiedener Gährungserreger. — Bezüglich der chemischen Zusammensetzung des Bacillus subtilis theilt Verf. vorläufig mit, dass derselbe Nucleïn, aber keine Cellulose enthält. In morphologischer Beziehung ist bemerkenswerth, dass Bacillus subtilis bei Luftabschluss viel schlankere Stäbchen und kleinere Sporen bildet als bei Luftzutritt. [Vergl. Buchner, l. c.] Gruber.

308. **Albert Fitz: Ueber Spaltpilzgährungen**[1]. 9. Mittheilung. Ein neues Buttersäureferment. Verf. hat einen dritten Spaltpilz entdeckt, welcher, wie Pasteur's Ferment und der früher vom Verf. [J. Th. 8, 362] beschriebene Mikrococcus, milchsauren Kalk in buttersauren Kalk verwandelt. Er wurde aufgefunden, indem man milchsauren Kalk unter Aussaat von Kuhexcrementen im Vacuum vergähren liess. Mit einem Tropfen der vergohrenen Flüssigkeit wurde eine zweite Gährung in Gang gesetzt, daraus eine dritte und vierte. Schliesslich wurde aus dem schon ziemlich einheitlichen Pilzmaterial durch Ein-Zell-Cultur [J. Th. 12, 493] der Gährungserreger völlig rein gezüchtet. Zu diesen Culturen dienten ausser Kölbchen mit Brefeld'schem Filtrirpapierverschluss mit Vortheil Pasteur'sche Kölbchen mit aufgeschliffenem, mit Baumwolle verschlossenem Helm. — Der neue Pilz ist kurzcylindrisch 0,7—1,0 μ breit, 1,8—2,4 μ lang. Im Vacuum wird die Form kleiner, die Glieder kürzer, Mikrococcus ähnlich; in Zuckerfleischextract wird er mit zunehmender Säuerung grösser, 1,5 μ breit, 7—8 μ lang. Der protoplasmatische Inhalt der Zellen ist meist gekörnt, Jod bläut nicht. Der Pilz besitzt mässige Eigenbewegung, er bildet keine Schleimklumpen und keine Haut an der Oberfläche der Culturflüssigkeiten. — Die Grenze seiner Vermehrungsfähigkeit liegt bei 46 und 46,5°. Er bildet keine Sporen, wird daher schon bei sehr niedriger Temperatur, 58—59°, getödtet. Mit zunehmendem Alter und in ungünstigen Nährmedien sinkt die Tödtungstemperatur. Der neue Spaltpilz vergährt Traubenzucker, Rohrzucker, Milchzucker, Mannit, milchsauren Kalk, äpfelsauren Kalk, weinsauren Kalk, citronensauren Kalk; dagegen nicht Erythrit, Dulcit, Quercit; nur schwierig Glycerin und glycerinsauren Kalk. Er vermag Stärke, Cellulose und Eiweiss nicht zu lösen (keine Enzyme); Peptonlösung macht er nicht faul. Bei der Gährung des milchsauren Kalkes bildet er ausser Buttersäure Propionsäure im Verhältniss von 8 : 1. Aus weinsaurem Kalk bildet er als flüchtige Säure nur Essigsäure, ausserdem Bernsteinsäure. — Der Spaltpilz verliert leicht die Fähigkeit Gährung zu erregen, gewinnt sie aber auch leicht wieder. Von den in 500 Grm. milchsaurem Kalk enthaltenen 65 Grm. Ca waren nach beendeter Gährung 25,7 Grm. an Kohlensäure, 36 Grm. an flüchtige Säure, der Rest an unvergohrene Milchsäure gebunden.

[1]) Ber. d. d. chem. Gesellsch. 17, 1188—1196.

Die flüchtige Säure siedete zum grössten Theile zwischen 160—165° (63 Grm.); ein Rest von 8 Grm. destillirte zwischen 165 und 168°. Buttersäure und Propionsäure wurden getrennt, indem jede Fraction in die Aethylester verwandelt, wiederholt fractionirt, die bei 98—102° siedende Fraction mit Barytwasser verseift und das Barytsalz zur Krystallisation gebracht wurde. Die rhombischen Krystalle des propionsauren Baryums gehören zu den besten Erkennungsmerkmalen der Propionsäure.— In einem Anhange werden I. neue Versuche mitgetheilt, welche die Unrichtigkeit der Angaben von Koch, Löffler und Gaffky [J. Th. **11**, 475], dass Flüssigkeiten im Dampfkessel nur äusserst langsam die Temperatur des Dampfes annehmen, beweisen; II. die Beziehungen des vom Verf. aufgefundenen Bacillus butylicus zum Pasteur'schen Buttersäureferment und zu Prazmowski's Clostridium butyricum erörtert; III. vertheidigt der Verf. die Benennung der von ihm entdeckten Bacterie, welche Glycerin in Aethylalcohol vergährt, als Bacillus subtilis; IV. hält er gegen Duclaux seine Angabe aufrecht, dass Mucor racemosus Rohrzucker invertire. Gruber.

309. **Berthold Bienstock: Ueber die Bacterien der Fäces.**
310. **F. Röhmann: Nachtrag hierzu**[1]. ad 309. Verf. versuchte auf dem Wege der Reincultur, im Wesentlichen nach Koch's Methode, die einzelnen in den Fäces vorkommenden Bacterienarten zu erforschen. 200 Ccm. Brunnenwasser wurden durch fractionirtes Kochen im Dampftopfe sterilisirt. Eine frische Kothsäule wurde mit geglühtem Messer durchschnitten; eine frisch geglühte Impfnadel in der Mitte der Schnittfläche in den Koth etwa 1 Zoll tief eingestochen und hierauf im sterilisirten Wasser abgespült. Nun wurden 200 Ccm. auf 40° abgekühlter Nährgallerte (1,5 % Agar-Agar, 1 % Pepton, 0,5 % Fleischextract und Na_2CO_3 bis zur schwachen Alkalescenz) in eine sterilisirte breite, flache Schale mit aufgeschliffenem Deckel ausgegossen, 20 Ccm. des auf 40° erwärmten Fäcalinfuses zugegossen und durch Umrühren mit geglühtem Glasstabe gründlich gemischt. Die Mischung liess man zugedeckt bei Zimmertemperatur erstarren (Erstarrungspunkt 40—41°) und brachte sie dann in den auf 37—39° erwärmten Brutkasten. Am nächsten Tage hatte sich eine zählbare Menge von Bacteriencolonien entwickelt, die durch Ueberimpfen in Reagensgläser mit Nährgallerte isolirt wurden.

---

[1]) Zeitschr. f. klin. Med. 8, 1—47. Mit 1 Tafel.

Bacteriencolonien, die sich auf der Oberfläche des Nährbodens entwickelten und dadurch der Abstammung von zufällig während der Manipulation hineingelangten Luftkeimen verdächtig waren, wurden, wenn in geringer Zahl vorhanden, ignorirt. Hatten sie sich in grosser Zahl eingestellt, dann wurde der ganze Versuch als misslungen abgebrochen. — „Das Bacterienchaos, das einem bei der blossen mikroscopischen Untersuchung der Fäcalmassen entgegenblickt, entwirrt und beschränkt sich bei der Züchtung der Bacterien in ganz überraschender Weise.“ Verf. behauptet, dass sich in den Fäces des gesunden Menschen ausschiesslich Bacillen vorfinden. Alle Bacterien, die verschluckt werden (speciell auch die Spirochaeten der Mundhöhle), sollen mit Ausnahme der Bacillensporen durch den sauren Magensaft entwicklungsunfähig gemacht werden. Das Pepsin hemmt die Entwicklung der Bacterien absolut nicht. Dagegen wirkt 0,1 Acid. mur. auf 100 destillirtes Wasser antiseptisch, auch wenn die Einwirkung nur so kurze Zeit währt, als zur Lösung einer Fibrinflocke in künstlichem Magensafte erforderlich ist. Verf. stellte Bacteriengemische aus Coccen und sporenhaltigen Bacillen [die Arten sind nicht näher charakterisirt. Ref.] her, tauchte Seidenfäden darein, liess diese trocknen, tauchte sie dann in die verdünnte Salzsäure für die angegebene Zeitdauer, trocknete sie abermals und sah dann auf Nährgelatine längs der Fäden binnen 24 St. nur Bacillencolonien auftreten. Sporenfreie Bacillen wurden durch die Säure ebenfalls getödtet. — Bei 20 Massenculturen wurden 5 Arten von Bacillen aus den Fäces reincultivirt, welche als die wesentlichsten Bacterienarten derselben bezeichnet werden. [Vergl. L. Brieger, dieser Band, pag. 496, welcher 3 andere, von B. nicht berücksichtigte Bacterienarten aus normalen Fäces, darunter einen Mikrococcus, beschreibt. Ref.] Als I und II werden 2 Bacillenarten beschrieben, die in isolirtem Zustande an Grösse und Aussehen dem Bacillus subtilis vollkommen gleichen, von diesem aber durch die Form der Colonien, die Art der Sporenentwicklung und den Mangel an Eigenbewegung verschieden sind. Untereinander sollen sie sich lediglich durch das makroscopische Aussehen ihrer Colonien unterscheiden lassen. Die Sporen färben sich nach Koch's Methode der Tuberkelbacillenfärbung. Die vom Verf. geschilderte Art der Sporenentwicklung und -Keimung bedarf der Nachprüfung. Diese beiden Arten wirken weder als Gährungs-, noch (bei Mäusen) als Krankheitserreger. — Die dritte Art wurde nur

in etwa $^3/_4$ der untersuchten Stühle gefunden. Sie zeichnet sich durch sehr langsames Wachsthum und ausserordentliche Kleinheit aus. Sie überzieht den Nährboden [Agargallerte?] in Form eines kaum sichtbaren Schleiers. Nur bei den stärksten Vergrösserungen ist die Stäbchenform zu erkennen, bei schwächerer Vergrösserung erscheint dieser Bacillus wie ein Mikrococcus. [Ueber Sporenbildung wird gar nichts angegeben, es bleibt also zweifelhaft, warum dieses Bacterium als Bacillus bezeichnet wird. Ref.] Er scheint pathogene Wirkungen für weisse Mäuse und Kaninchen zu haben. Die bezüglichen Versuche werden fortgesetzt. Fermentative Thätigkeit entfaltet er nicht. — Als vierte Art führt Verf. jenen Bacillus auf, der nach ihm der Urheber der Eiweissfäulniss ist. Seine Colonien sind perlmutterglänzend, im Alter gelblich, mit glatter Oberfläche. Seine Sporen sind halb so gross als die Subtilissporen, rundlich, später oval und nehmen Tuberkelbacillenfärbung an. Aus der Spore entwickeln sich schmale Stäbchen. Diese Stäbchen gliedern sich, so dass eine durchaus einer Coccenkette gleichende Form entsteht, die jedoch Eigenbewegung zeigt. Diese Kette (Rosenkranz) zerfällt in äusserst kurze Stäbchen (nur bei stärkster Vergrösserung als solche kenntlich), welche zu langen Fäden auswachsen. Diese langen Fäden sollen abermals zerfallen in Glieder, die länger sind als die, aus denen sie entstanden waren, und in denen nun endständig (Trommelschlägelform) die Sporen entstehen. Letztere werden durch Schwund des Stäbchens frei. Die Sporenbildung erfolgt erst, wenn das Nährmaterial mangelt, anderenfalls pflanzt sich der Bacillus durch immer wiederholte Theilung der kurzen, aus der Rosenkranzform entstehenden Stäbchen in infinitum fort. — Im Gegensatze zu der allgemeinen Annahme, dass bei der Fäulniss des Eiweisses die verschiedensten Spaltpilzarten betheiligt seien, hat Verf. gefunden, „dass die Eiweissfäulniss ein ebenso specifischer, an den Lebensprocess einer einzigen, bestimmten Mikroorganismenart gebundener Vorgang ist, wie der Milzbrand, der Rotz, die Tuberculose, das Erysipel“. Die eben beschriebene Bacillenart „ist im Stande, Eiweiss bis in seine letzten Endproducte zu zerlegen, und nur diese Art, keine andere. Andererseits wirkt diese Art nur auf Eiweiss und auf keinen anderen zersetzungsfähigen Stoff (Stärke und Milchzucker). Die Art ist weiter im Stande, nicht nur das Eiweiss in seiner ursprünglichen Zusammensetzung, sondern jedes der einzelnen Spaltungsproducte für sich bis in seine Endproducte zu zerlegen“. Zur Beweisführung inficirte der

Verf. zunächst Fibrinsuspensionen in einer Lösung von 5 ‰ Magnes. sulf., 5,0 ‰ Kali phosphorat. und 0,5 ‰ Calc. chlor., welche durch, an 6 Tagen wiederholtes, je 3stündiges Kochen im Dampftopfe sterilisirt und dann erst mit 10,0 %iger Natr. carbon.-Lösung schwach alkalisch gemacht wurden. — In den ersten 48 St. trübt sich die Flüssigkeit und zeigt starken Schwefelwasserstoffgeruch. Mikroscopisch findet sich die Rosenkranzform. Die Trübung wird dann stärker, das Fibrin zerfällt und verschwindet, grosse Gasblasen steigen auf, es entwickelt sich eminenter Fäcalgeruch. Stadium der kurzen Stäbchen. Allmälig klärt sich die Flüssigkeit wieder, der Geruch wird weniger widerlich. Beginn des Auftretens der langen Fäden und der Trommelschlägelform. Nach vollkommener Klärung besteht der Bodensatz zu $^9/_{10}$ aus freien Sporen und zu $^1/_{10}$ aus Trommelschlägeln. — Nach bekannten Methoden wurden als Zersetzungsproducte Propepton, Peptone, Ammoniak, basische Körper (Isonitrilreaction), Indol, Phenol, flüchtige Fettsäuren (in der Hauptmenge zwischen 150 und 170° siedend), aromatische Oxysäuren (Paraoxyphenylpropionsäure) und Leucin aufgefunden. Tyrosin und Skatol vermochte der Verf. bisher nicht zu isoliren. — Aus Leim wurden Leimpeptone und lösliche Kupfersalze (Glycocoll?) erhalten. Aus Pepton wurde Oxyphenylpropionsäure, aus Tyrosin Phenol und aromatische Oxysäuren, aus Paraoxybenzoësäure ebenfalls Phenol durch den Bacillus gebildet. — Bei vielfachen Versuchen vermochte der Verf. mit anderen Bacterienarten niemals eine derartige Eiweisszersetzung einzuleiten. — Der Bacillus entwickelt sich kräftig auch bei Luftabschluss, ein Anaërobium in dem Sinne Pasteur's, dass ihm der Sauerstoff schädlich wäre, ist er aber nicht. — In den Fäces von ausschliesslich mit Milch genährten Säuglingen fehlt der Bacillus. Dies veranlasste den Verf., Versuche über seine Einwirkung auf Caseïn anzustellen. Caseïn und Alkalialbuminat werden durch ihn nicht in Fäulniss versetzt, Caseïn kann nicht, wohl aber Alkalialbuminat zu seiner Ernährung dienen. — Ueber den fünften von ihm isolirten Bacillus wird vom Verf. nicht das Geringste angegeben. — ad 310. R. macht nähere Angaben über einen blauen Farbstoff, der bei einem Fibrinfäulnissversuche Bienstock's und in geringer Menge auch bei der Fäulniss von in kohlensaurem Natron gelöstem Fibrin sich gebildet hat. Die Faulflüssigkeit wurde mit Essigsäure angesäuert, durch Destillation von Indol, Phenol und flüchtigen Fettsäuren befreit, mit Schwefelsäure versetzt, mit Aether

extrahirt. Der Aetherrückstand, mit Wasser zur Entfernung der Essigsäure und anderer flüchtiger Säuren wiederholt abgedampft, hinterliess einen braunrothen, nach Wochen über Cl_2Ca erstarrenden Syrup. Wird diese Masse mit siedendem Benzol behandelt, so bleibt ein blauschwarzer Rückstand ungelöst, der sich in Wasser schwer, in mit Schwefelsäure angesäuertem Wasser leicht mit prachtvoll violetter Farbe löst. Bei Zusatz von kohlensaurem Natron oder Ammoniak wird die Flüssigkeit schwachgelb bis braun, beim Ansäuern kehrt die violette Farbe unverändert wieder. Der Farbstoff wird der wässerigen Lösung durch Aether entzogen und hinterbleibt nach dem Verdunsten des Aethers als brauner, krystallinischer Rückstand. Seine wässerige Lösung zeigt keinen Absorptionsstreifen. In dem Benzolextracte findet sich neben Paraoxyphenylpropionsäure das Chromogen dieses Farbstoffes in Gestalt eines braunen, nicht krystallisirenden, unzersetzt destillirenden, in Alcohol und Chloroform leicht löslichen Oeles. Der Farbstoff bildet sich daraus allmälig beim Stehen an der Luft, momentan bei Zusatz von Chlorkalklösung. Er ist identisch mit dem von Brieger [J. Th. 9, 225] bei langsamer Fäulniss von Lebern aufgefundenen. Verf. nennt ihn Cyanid, sein Chromogen Cyanogen. Auch der von den Bacillen der blauen Milch erzeugte Farbstoff scheint mit dem vorliegenden identisch zu sein. Darüber das Original. Gruber.

311. L. Brieger: **Ueber Spaltungsproducte der Bacterien**[1]. 1. Mittheilung. Mit Hülfe des Koch'schen Verfahrens der Reincultur züchtete Verf. aus normalen menschlichen Fäces drei Bacterienarten, die von Bienstock [siehe diesen Band, pag. 492] nicht berücksichtigt worden sind: 1) Einen Coccus, der auf Fleischwasserpeptongelatine in Form von glänzend weissen, flachen Pyramiden [Kegeln?], auf Kartoffelscheiben als schmutzig-weisser Rasen wächst, keine pathogenen Wirkungen entfaltet und aus Rohr- oder Traubenzuckerlösungen bei 35—37° sehr rasch Aethylalcohol (manchmal auch Spuren von Essigsäure) bildet. 2) Einen Bacillus, der Nährgelatine langsam verflüssigt und ihr eine grünlich fluorescirende Färbung ertheilt. Der Farbstoff ist, ähnlich dem Eosin, in alkalischer Lösung haltbar und wird durch Säuren leicht zerstört. 3) Einen zweiten Bacillus, äusserst kurze, höchstens doppelt so lange als breite Stäbchen, der auf Fleischwasserpeptongelatine in Form

[1]) Zeitschr. f. physiol. Chemie 8, 306—311.

von unregelmässigen, concentrischen Ringen (Rückenschildes einer Schildkröte), auf Kartoffeln als schmutzig-gelber Rasen wächst. Bei Einimpfung tödtet er in den winzigsten Mengen Meerschweinchen unfehlbar binnen 3 $\times$ 24 St., während Kaninchen und Mäuse grösstentheils dagegen immun sind. Verfüttert oder in den After eingespritzt, ist er auch für Meerschweinchen völlig unschädlich. Auf 3 %ige Traubenzuckerlösung mit etwas frisch gefälltem CO_3Ca vermehrt er sich bei 35—37° sehr rasch und bildet Säuren. Nach dem Ba-Gehalte der wasserfreien Bariumsalze, 47,50—49,61%, ist die flüchtige Säure vorzugsweise Propionsäure. — Der Pneumoniecoccus vermehrt sich auf Rohr- und Traubenzuckerlösungen mit $CaCO_3$ bei 35—37° sehr rasch. Nach 3—4 Tagen färbt sich die Flüssigkeit intensiv schwarz unter stürmischer Kohlensäureentwicklung. Allmälig folgt wieder Aufhellung und Entwicklung eines intensiven aromatischen, ätherartigen Geruches. Es entstehen flüchtige Säuren, und zwar hauptsächlich Essigsäure (Ba-Gehalt der Barytsalze 54,71—55,35%, essigsaurer Baryt 53,72% Ba) und minimale Mengen Ameisensäure. — Injectionen von Culturen des Pneumoniecoccus in Trauben- oder Rohrzuckerlösungen in die Lungen von Meerschweinchen und Mäusen erwiesen sich völlig wirkungslos. Wurden die Coccen in Fleischwasserpeptongelatine zurückversetzt und bei Zimmertemperatur gezüchtet, so brachten sie beim grössten Theile der gegen die frühere Injection immunen Thiere Pneumonien und Pleuritiden hervor. — 2. Mittheilung[1]). Verf. beschreibt zunächst sein Verfahren, die verschiedenen Bacterien der Fäces rein zu cultiviren (siehe 1. Mittheilung). Die zuletzt austretenden Skybala werden mit einem geglühten Messer durchschnitten, in der Mitte der Schnittfläche eine geglühte Platinnadel eingebohrt, diese in einem mit gekochtem Brunnenwasser nahezu gefüllten, sterilisirten Kolben von 1/2 Liter Inhalt abgespült und die Kothpartikelchen durch Schütteln möglichst fein vertheilt. 20—30 Ccm. des inficirten Wassers werden in einer flachen, sterilisirten Schale zu 200—300 Ccm. verflüssigter Fleischwasserpeptongelatine gefügt und mit dieser durch Umschwenken vermischt, nachdem die Schale durch eine zweite darunter gestülpte abgeschlossen war. Ueber die Schalen wurde noch eine Butterglocke gestürzt. Bei Zimmertemperatur entwickeln sich nun in der Gelatine die isolirten

[1]) Zeitschr. f. physiol. Chemie 9, 1—7.

Bacteriencolonien, die dann weiter verimpft werden. — Der in der 1. Mittheilung erwähnte Coccus, der aus Trauben- und Rohrzucker Aethylalcohol erzeugt, wächst auch auf den verschiedensten Eiweissstoffen, ohne sie jedoch zu verflüssigen oder überhaupt nachweisbar zu alteriren. Auch der früher beschriebene, für Meerschweinchen pathogene Bacillus wächst auf Eiweiss, ohne es zu zersetzen. Dass er aus Traubenzuckerlösungen Propionsäure (und minimale Mengen Essigsäure) bildet, wurde nunmehr auch durch die Darstellung des Silbersalzes mit 60,44% Ag (propionsaures Silber verlangt 59,67 % Ag) sichergestellt. — Verf. hat seine Versuche zunächst den pathogenen Bacterien zugewandt. Zur Untersuchung der Einwirkung des Pneumoniecoccus auf Zuckerlösungen eignen sich am besten 5 %ige Traubenzuckerlösungen, denen 3—4 Ccm. Fleischwasserpeptongelatine auf je 500 Ccm. Lösung zugefügt werden. Man kocht sie an 4 Tagen je 1/2 St. lang und fügt beim Erkalten eine heisse, ausgekochte Suspension von kohlensaurem Kalk hinzu. Nach minimaler Einsaat des Pneumoniecoccus trüben sich diese Lösungen bei 36—38° bald. Nach 8 St. bereits beginnt die Gasentwicklung aus dem kohlensauren Kalk, die bald zunimmt unter Auftreten einer schmutziggelben Färbung der Culturflüssigkeit. Die Kohlensäureentwicklung sah man 2 Monate lang ununterbrochen andauern. Sie hört bei 40° auf, um bei niederer Temperatur wieder zu beginnen. Injection der Culturen erzeugt bei Mäusen stets Pleuritiden und lobuläre Pneumonien, während Meerschweinchen in der Regel ohne Erkrankung davonkamen. [Hiermit scheint die Angabe über die Abschwächung des Pneumoniecoccus in Traubenzuckerlösungen in der 1. Mittheilung zurückgenommen zu sein? Ref.] Aus Zucker und auch aus milchsaurem Kalke wird Essigsäure gebildet. (Silbersalz 63,20—64,89 % Ag. $C_2H_3O_2$ Ag 64,67 % Ag.) Auch aus Kreatin bildet der Pneumoniecoccus Essigsäure, allerdings langsam und in geringer Quantität. Er wächst auf Pepton- und Eiweisslösung, ohne nachweisbare chemische Producte zu liefern. Die geringe Zersetzungskraft des Pneumoniecoccus kann bei seiner entzündungserregenden Wirkung im Organismus nicht in Betracht kommen. — Um die chemische Zusammensetzung des Coccus kennen zu lernen, wurden grössere Mengen desselben cultivirt, indem man auf Nährgelatine lange Impfstriche machte und erst nach 4 Wochen erntete. In alten Coccencolonien nehmen die inneren Partien gelbliche Färbung an. Die alkalisch reagirende Bacterienmasse enthielt: 84,20 % Wasser,

15,80 % Trockensubstanz, Fettgehalt der Trockensubstanz 1,74 %, Aschengehalt der entfetteten und bei 110° getrockneten Substanz 30,13 % i. M. Stickstoffgehalt der entfetteten, wasserfrei und aschefrei berechneten Substanz 9,75 % i. M. Die Asche besteht aus Calciumphosphat, Magnesiumphosphat, Natriumsulfat und Chlornatrium. Die organische Grundsubstanz enthält kein Mykoproteïn. Sie ist in Wasser unvollkommen löslich, wird daraus durch Kochen völlig abgeschieden, löst sich aber beim Ansäuern mit verdünnter Salpetersäure in der Wärme wieder auf. Sie gibt Niederschläge mit Ferrocyankalium und Essigsäure, Salpetersäure, Salzsäure und Chlornatrium, Gerbsäure; mit Kupfersulfat und Natronlauge die Biuretreaction. — Glycogen und Ptomaïne konnten nicht nachgewiesen werden. Gruber.

312. **M. Nencki: Ueber das Eiweiss der Milzbrandbacillen**[1]. Vor einigen Jahren hat Verf. die Zusammensetzung von Fäulnissbacterien, die er, gestützt auf die jüngsten Untersuchungen von Bienstock, nur für eine einzige Species und nicht für ein Gemenge mehrerer ansieht, ermittelt [J. Th. 9, 385]; seine neueren Untersuchungen beziehen sich auf die chemische Zusammensetzung der Milzbrandbacillen. Für die Culturen in kleinem Maassstabe wurden oben etwas verjüngte 12—15 Cm. lange Reagensröhrchen verwendet, die mit einem darauf geschliffenen, offenen, mit Glaswolle gefüllten Ansatz verschlossen werden konnten (Abbildung im Originale). Gegenüber den mit Watte verschlossenen Sterilisirröhrchen hat man hier den Vortheil, dass die Nährflüssigkeit ausgekocht und das trockene Röhrchen beliebig erhitzt werden kann. Aus diesen Culturröhrchen wurden die reinen Anthraxbacillen in ebenso construirte, mit der sterilisirten Koch'schen Nährpeptongelatine gefüllte Kolben von 1,5—2 Liter Inhalt übergeimpft. Nach 3 Wochen hörte die intensive Vermehrung auf, die Flüssigkeit wurde klar und die Sporen der Bacillen setzten sich in reichlicher Menge zu Boden. Die Hauptmasse dieser Anthraxsporen besteht nicht etwa wie die Fäulnissbacterien aus Mykoproteïn, sondern aus einem eigenthümlichen Eiweisskörper, der in Alkalien leicht löslich, in Wasser, Essigsäure und verdünnten Mineralsäuren gänzlich unlöslich ist; aus der alkalischen Lösung wird er durch Säuren in Flocken gefällt. Dieser Körper, das Anthraxproteïn, ist schwefelfrei, und weicht auch in der Zu-

[1]) Ber. d. d. chem. Gesellsch. 17, 2605—2609.

sammensetzung vom Mykoproteïn ab. Verf. weist darauf hin, dass mit der Verschiedenheit der chemischen Zusammensetzung das verschiedene Verhalten morphologisch nahestehender Species seine Erklärung findet; auch für die Wahl des angegriffenen Gewebes, z. B. Haut, Lunge, Darm, worin sich der betreffende pathogene Spaltpilz localisirt, wird die chemische Beschaffenheit seiner Leibessubstanz maassgebend sein. Szpilmann [Zeitschr. f. phys. Chemie **4**, 350] hat nachgewiesen, dass die Milzbrandbacillen gegen Ozon widerstandsfähig sind, wahrscheinlich sind sie das auch gegen den in den Geweben frei werdenden atomistischen Sauerstoff; dieses Verhalten dürfte eine der maassgebenden Ursachen ihrer pathogenen Natur sein. — Besonders giftig wirkende Producte entstehen bei dem Lebensprocess der Milzbrandbacillen nicht, mindestens erwies sich die von den Sporen abfiltrirte, klare, alkalische Flüssigkeit bei subcutaner Injection für Kaninchen unschädlich. Da die Anhäufung der aërobiotischen Milzbrandbacillen im Blute oft eine kolossale ist, so wurde die Ansicht ausgesprochen, dass ihre schädliche Wirkung vornehmlich in einer Sauerstoffentziehung bestünde. Doch konnte Verf. an Kaninchen durch seine Methode [J. Th. **13**, 330] keine Verminderung der Oxydationsprocesse im Körper constatiren. Andreasch.

313. **Ferdinand Hueppe: Untersuchungen über die Zersetzungen der Milch durch Mikroorganismen** [1]. Sichere Aufschlüsse über die durch Mikroorganismen bedingten Zersetzungen lassen sich nur mit Hülfe von Reinculturen erhalten. Die erste Voraussetzung derselben ist sichere Sterilisirung des Nährbodens. Sie ist bei der Milch mit der Schwierigkeit verbunden, dass sich die Milch bei jenen Temperaturen, die zur Tödtung der Keime nothwendig sind, bereits zu zersetzen beginnt. Schon beim Erhitzen auf 75° tritt Gerinnung des Serumeiweiss und die Bildung eines geringen Bodensatzes von Caseïn ein. Die Veränderung der Milch durch das Erhitzen erhellt auch aus der Verzögerung und Verminderung der Labwirkung [Ad. Mayer, J. Th. **10**, 207 und I. Munk, Deutsche med. Wochenschr. 1881, pag. 492]. Nach den Versuchen des Verf.'s bewirkt bei geringen Labmengen Erhitzen von 80° an, bei grösseren Labmengen erst von 90° an verzögerte und unvollständige Gerinnung. Beim Erhitzen auf 100° tritt ein stärkerer Bodensatz von Caseïn und leichte Gelbfärbung in Folge beginnender Zersetzung

---

[1]) Mittheilungen a. d. Kaiserl. Gesundheitsamte **2**, 309—372. Berlin 1884.

des Milchzuckers ein. Doch werden diese Veränderungen erst beim Erhitzen über 100 ⁰ tiefgreifend. Beim Conserviren der Milch darf man also über 100⁰ nicht hinausgehen. — Entgegen früheren Angaben ist auch bei dieser Temperatur sichere Sterilisirung möglich, welche durch 1 stündiges Kochen im Wasserbade oder durch 35 Min. langes Verweilen in strömendem Wasserdampfe von 100 ⁰ C. erreicht wird. Auf letzterem Wege hat der Verf. Quanta von ½ und 1 Liter Milch sterilisirt. Auch durch Erhitzen auf 65—70 ⁰ an 5 aufeinanderfolgenden Tagen je 1 St. lang lässt sich die Milch dauernd conserviren. — Die bei 100 ⁰ sterilisirte Milch zeigt niemals die von Nägeli und Löw und Meissl beobachtete Bildung einer klaren Schicht zwischen Rahm und Bodensatz, von Pepton und bitter schmeckenden Stoffen. — Organismus der Milchsäuregährung. Derselbe wurde aus saurer Milch auf Fleischwasserpepton- oder Milchserumgelatine nach Koch's Methode rein gezüchtet. Am 2. Tage werden an den Impfstrichen weisse Pünktchen sichtbar, die schliesslich zu flachen, weissen, porzellanähnlich glänzenden, bis linsengrossen Knöpfchen mit wenig gezacktem, fast glattem Rande heranwachsen. — ⁵/₄jährige Cultur auf Gelatine mit 78 Umzüchtungen bewirkte keine Veränderung des Organismus und seiner Einwirkung auf Milch. Bei Körperwärme veranlasst er in 15—24 St. Gerinnung der sterilisirten Milch. Bei schwächeren Vergrösserungen erscheint der Pilz als ovales Körperchen, bei starker Vergrösserung (Oelimm.) und Färbung erweist er sich als kurzes, dickes Stäbchen 1—1,7 μ lang, 0,3—0,4 μ breit. Meist sind sie zu zweien verbunden. Vor der Theilung können sie bis 2,8 μ lang werden; es folgt Einschnürung und Zweitheilung. Sie bilden Sporen. Niemals wurden Mikrococcen wahrgenommen. — Unter 10⁰ C. entwickelt sich der Spaltpilz nicht. Zwischen 10 und 12 ⁰ ist Entwicklung und Säuerung minimal, sie steigert sich bis 35—42⁰; bei noch höherer Temperatur tritt Verzögerung ein (bei 44,5—44,8 ⁰ erfolgt die Gerinnung erst nach 3 Wochen); bei 45,4 ⁰ ca. steht sie still. [Richet, J. Th. 9, 133 hatte angegeben, dass erst bei 52⁰ Verzögerung eintrete.] — Aus Milchzucker, Rohrzucker, Dextrose und Mannit wird Milchsäure gebildet. Ausser Milchsäure und Kohlensäure finden sich keine Gährungsproducte. Aus einer nicht näher verfolgten Veränderung der Drehung der Disaccharatlösungen bei Beginn der Entwicklung der Milchsäurebacterie vermuthet Verf. eine der Säurebildung vorhergehende

Inversion. Im Maximum wurden 0,8 % Milchsäure gebildet (die Säure wurde dabei nicht durch Kreide neutralisirt, bei Kreidezusatz vergohr der Zucker völlig). In höher erhitzter Milch wird weniger Säure gebildet (bis 0,3 % Differenz). — Die beste Stickstoffquelle bei Züchtung ausserhalb der Milch ist Pepton, sehr gut auch weinsaures Ammoniak; Nitrate sind dazu unbrauchbar. — Ein chemisches Milchsäureenzym ist nicht isolirbar. Die Wiederholung der diesbezüglichen Versuche von Alex. Schmidt [J. Th. **4**, 154] lehrte, dass bei seinem Verfahren die Milchsäureorganismen nicht ausgeschlossen werden. Uebereinstimmend mit Boutroux und Richet fand der Verf., dass die Milchsäuregährung nur bei Sauerstoffzutritt vor sich geht. Allerdings genügt zur Einleitung derselben eine minimale Menge, die Säurebildung geht proportional der Luftzufuhr vor sich. Durch Kritik der Literatur kommt der Verf., insbesondere gestützt auf die Versuche Gunning's, zu dem Schlusse, dass Anaërobiose im strengsten Sinne noch nicht nachgewiesen sei [vergl. dagegen Nencki und Lachowicz, J. Th. **13**, 407], und wendet sich gegen die Gährungstheorie Pasteur's und gegen Fitz. — Bacillen der Buttersäuregährung. Milch, welche durch unvollständige Sterilisirung vor Milchsäuregährung geschützt ist, kann bei alkalischer Reaction unter Klärung der Flüssigkeit und Bildung von Pepton, Leucin, Tyrosin, Ammoniak gerinnen. Dies wird nicht, wie Nägeli annahm, durch von der Hitze modificirte Milchsäurebacterien, sondern durch überlebende Buttersäurebacillen bewirkt, wie auch Cohn [Beiträge z. Biol. d. Pflanzen I, 2, pag. 172] bereits vermuthete. Schon Fitz [J. Th. **12**, 493] hat angegeben, dass dieselben in Milch keine Säure bilden, das Caseïn unter Bildung einer klaren Schicht lösen u. s. w. Die Buttersäurebacillen entsprechen in ihrem Verhalten den Angaben von Prazmowski [Unters. über die Entwicklungsgesch. und Fermentwirkung einiger Bacterienarten 1880] und Fitz (l. c.). Die Angabe Pasteur's, dass Sauerstoff für sie ein tödtliches Gift sei, ist unrichtig. Auch von der von Prazmowski und Fitz behaupteten Schwächung durch denselben konnte sich Verf. nicht überzeugen. Auf Nährgelatine bei ungehindertem Luftzutritte bis zur 20. Umzüchtung cultivirt, zeigten sie keine Schwächung ihrer Function. In sterilisirte Milch geimpft bewirken sie alle oben angegebenen Veränderungen mangelhaft conservirter Milch. — Organismen der blauen Milch. Auf Gelatine bilden sie den Milchsäurebacterien ähnliche, etwas gelbliche Knöpfchen,

unter Grün- später Braunfärbung der Fleischwasserpepton- und Graublaufärbung der Milchserumgelatine. Bei 133 Umzüchtungen in 1 $^1/_2$ Jahren blieben sie unverändert. Sie sind 0,3—0,5 μ dicke, 1—1,4 μ aber selbst bis 4 μ lange Bacillen. Die kurzen Formen finden sich im beengten Innern, die langen an der Peripherie der Colonien auf festem Nährboden. Sie sind beweglich und bilden endständige Sporen (Keulenform), manchmal zeigen sie Vacuolenbildung (?). — In roher oder aufgekochter Milch erzeugen sie zunächst in der Rahmschicht graublaue bis intensiv himmelblaue Flecke, zunächst an das Caseïn gebunden, später die ganze Milch färbend. Die Säurebildung ist dabei gering. — Sterilisirte Milch wird nicht so intensiv blau, gerinnt nie, wird nie sauer, sondern allmälig alkalisch. Die Färbung ist schiefergrau bis matt himmelblau, wird aber beim Ansäuern intensiv blau. Der Milchzucker wird durch diese Bacillen nicht angegriffen. Sie zeigen mikroscopisch in der Milch dieselben Formen wie auf der Gelatine. In Lösungen von weinsaurem Ammon, Althaeadecoct, Harnstoff, Asparagin, Leucin rufen sie Grünfärbung hervor, die später in Gelbbraun übergeht, durch Oxydationsmittel in Himmelblau überführt werden kann. In 0,5—1,0 % milchsaurem Ammon, 0,2—0,5 saurem phosphorsaurem Kali, 0,05—0,25 Magnesiumsulfat und 0,01—0,025 Calciumchlorid erzeugen sie prachtvolles Himmelblau, das später in Violett und beim Alkalischwerden in Gelbbraun übergeht. Auch in diesen Salzlösungen treten sie als dieselben Stäbchen mit Sporenbildung auf. — Das Temperaturoptimum für die Blaufärbung ist 15—18°, bei 25° wird sie verzögert, bei 37° bleibt sie aus. Das Pigment gehört nicht zu den Anilinfarben. Seine chemische Untersuchung ist noch nicht abgeschlossen. — Die Organismen der blauen Milch zeigen also nicht die von Neelsen [J. Th. **11**, 174] behauptete Variabilität der Formen. Seine Resultate sind auf unreine Culturen zurückzuführen. — Verf. beschreibt noch vier andere, grünfärbende, jedoch unter sich verschiedene, genau charakterisirte Spaltpilzspecies; ferner einen auf Kartoffeln grosse Schleimmassen erzeugenden, peptonisirend und diastatisch wirkenden Bacillus, der aber nicht die Ursache der fadenziehenden Milch ist. — Oïdium lactis wächst auf sterilisirter Milch als weisser Pilzrasen. Die Milch bleibt dabei flüssig und wird allmälig schwach alkalisch. — Die Erörterungen des Verf.'s über Constanz oder Variabilität der Bacterienarten, über Pasteur's Gährungstheorie und über die von Hoppe-Seyler vertretene Theorie

der chemischen Fermente möge man im Originale nachlesen. Dort findet sich auch die Literatur seit Stahl in breitester Weise behandelt.

Gruber.

314 u. 315. **E. Salkowski: Zur Kenntniss der Eiweissfäulniss: 1) Ueber die Bildung des Indols und Skatols. 2) Die Skatolcarbonsäure, nach gemeinschaftlich mit H. Salkowski in Münster i/W. angestellten Versuchen** [1]. ad 314. Die vorliegende Abhandlung enthält die durch eine Reihe von vorläufigen Mittheilungen bereits im Wesentlichen bekannten Untersuchungen der Verff. über die Producte der Eiweissfäulniss, speciell über die Bildung von Indol und Skatol im Zusammenhange. — Als Materiale für die Fäulnissversuche diente Blutfibrin und Muskelfleisch, daneben Serumalbumin, entfettete Fleischrückstände, aus der Trypsinverdauung stammendes Pepton, Leim und Hornsubstanz. Die Versuchsbedingungen wurden in den einzelnen Versuchen möglichst gleichmässig gestaltet, die Anordnung war stets folgende: 2 Kilo fein gehacktes Pferdefleisch z. B. wurden in einem grossen Kolben mit 8 Liter Flusswasser von 40—42^0 übergossen, 200—240 CC. kalt gesättigte Sodalösung — eine Quantität, welche hinreicht, die Mischung bis zum Ende der Fäulniss alkalisch zu erhalten — zugesetzt, das Gemisch mit einer faulenden Flüssigkeit geimpft, der Kolben alsdann locker geschlossen und einer Temperatur von 40—42^0 im Wärmekasten ausgesetzt. Den Gehalt von 2 Kilo Fleisch an Eiweiss kann man auf rund 400 Grm. veranschlagen; es kommt somit 1 Theil Eiweiss auf 20 Theile Wasser, welches Verhältniss in allen Versuchen eingehalten wurde. Als Gährungserreger diente faulende Fleischmaceration. Nach Ablauf der ersten Tage, sobald die Gasentwicklung gering geworden, wurde der Kork fester aufgesetzt, oder dieser mit einem Schlauch mit Klemme verbunden, welche nur jeden Tag ein oder mehrere Male geöffnet wurde, um den Gasen den Austritt zu gestatten; jedoch ist die Gasentwicklung nach Ablauf der ersten Tage stets sehr gering, selbst Null. — Nach einer bestimmten Zeit wurde die Fäulnissmischung ohne vorgängige Filtration und ohne Säurezusatz bis auf 1—1 1/2 Liter Rückstand abdestillirt, wobei Indol und Skatol vollständig, Phenol bis auf geringe Spuren, ausserdem neben Schwefelwasserstoff, Ammoniumcarbonat resp. zusammengesetzten Ammoniaken, noch kleine

[1]) Zeitschr. f. physiol. Chemie 8, 417—466 und 9, 8—22.

Mengen flüchtiger fetter und aromatischer Säuren übergingen. Neben diesen Körpern enthielt das Destillat noch höchst geringe Mengen eines schwach gelblichen, in Wasser untersinkenden, stickstofffreien Oeles von mercaptanähnlichem Geruch und einen indolartigen Körper, der durch die Purpurfärbung charakterisirt ist, welche die Lösung bei Zusatz von $^1/_4$—$^1/_5$ des Volums reiner salpetrigsäurefreier Salpetersäure von 1,2 Dichte in der Kälte allmälig annimmt; Indol und Skatol geben diese Reaction nicht [siehe Krukenberg, diesen Band pag. 321]. Die fragliche Substanz ist weniger flüchtig als Indol und Skatol, geht beim Schütteln mit Aether nur wenig in diesen über, mehr in Chloroform und bleibt beim Verdunsten desselben als spröde, harzartige Masse zurück, welche die Reaction besonders schön zeigt, wenn man sie in Alcohol löst, verdünnt und Salpetersäure zusetzt. Der Körper, auf welchen die Verff. schon früher [J. Th. **8**, 255] aufmerksam gemacht haben, scheint auch die Ursache der Rothfärbung mit Salpetersäure gewesen zu sein, welche Secrétan [J. Th. **6**, 39] an der indolartigen Substanz aus Eier- und Muskelalbumin bemerkte und welche Brieger [J. Th. **10**, 137] dem Skatol zuschreibt. — Das Destillat wurde mit Salzsäure angesäuert, mit etwas Kupfersulfatlösung versetzt, wodurch mit dem Schwefelkupfer die erwähnte schwefelhaltige Substanz niederfiel, und dann mit Aether in der Art erschöpft, dass ein und dieselbe Quantität Aether wiederholt mit dem gleichen Volum des Destillates geschüttelt und die durch Auflösung von Aether in der Flüssigkeit verloren gegangene Quantität Aether durch Nachgiessen ergänzt wurde. War eine Hälfte des Destillates mit Aether erschöpft, so wurde abdestillirt und die andere Hälfte mit dem überdestillirten Aether geschüttelt. Die durch Abdestilliren auf $^1/_2$ Liter eingeengte Aetherlösung, welche alles Indol, Skatol und Phenol enthielt, wurde 2 Mal zur Entfernung von Phenol und aromatischen Säuren mit Natronlauge geschüttelt, bei niedriger Temperatur abdestillirt und der ölige Rückstand unter Zusatz von Natronlauge der Destillation im Dampfstrome unterworfen, das Destillat mit Aether ausgeschüttelt, dieser abdestillirt und der Rückstand nach mehrtägigem Stehen über Schwefelsäure gewogen. Der Rückstand besteht in der Mehrzahl der Fälle vorwiegend aus Indol, in einer kleineren Minderzahl enthält er daneben eine beträchtliche Quantität Skatol. — Ohne auf die mitgetheilten Details der einzelnen Fäulnissversuche (22) eingehen zu können, sei nur die Art und Weise angeführt,

in der die Verff. den Skatolgehalt des so erhaltenen „Indols" nachwiesen. In einem Versuche wurde von dem Umstande Gebrauch gemacht, dass das Skatol mit Wasserdämpfen leichter flüchtig ist, wie Indol; das ursprüngliche Fäulnissdestillat wurde nochmals destillirt und aus den einzelnen Fractionen 0,056 Grm. Skatol vom Schmelzpunkt 92° und 0,332 Grm. Skatol mit wenig Indol (Schmelzpunkt 82°) erhalten, während der Rückstand an Aether 0,512 Grm. skatolhaltiges Indol (Schmelzpunkt 61°) abgab. Auch durch wiederholte Behandlung des Rohindols mit heissem Wasser, in welchem das Skatol erheblich schwerer löslich ist als Indol, gelingt es, aus skatolreichem Indol verhältnissmässig grosse Antheile reinen Skatols zu gewinnen, ohne dass natürlich diese Trennung eine quantitative wäre. In anderen Fällen wurde zur Erkennung des Skatolgehaltes die von Baeyer [J. Th. **10**, 134] angegebene Destillation der Pikrinsäureverbindung mit Natronlauge angewandt. Von allen untersuchten Indolen war keines unzweifelhaft frei von Skatol; der Gehalt daran schwankte vom eben nachweisbaren bis zu 11,6 %, ja in einzelnen Fällen schien das „Indol" zum grossen Theile aus Skatol zu bestehen. Diese Fälle betreffen jedoch mit Ausnahme eines Falles (Fibrin) das aus der Fäulniss von Fleisch oder Fleischrückständen erhaltene Indol, während in der Regel Fleisch nur skatolarmes Indol gibt. Die Ursache dieser Erscheinung, dass anscheinend ganz gleichförmig angeordnete Versuche das eine Mal eine erhebliche Quantität von Skatol, das andere Mal nichts oder Spuren lieferten, liegt nach der Meinung der Verff. in der Natur der Bacterien, so dass meist der supponirte „Indolpilz" überwiegt und ihm nur ausnahmsweise (bei Fleisch) eine grössere Quantität „Skatolpilz" beigemischt ist. Damit in Uebereinstimmung ist die Beobachtung, dass in Fällen reichlicher Skatolbildung die Menge von Indol + Skatol dem sonst erhaltenen Indol entsprach. Gegen Brieger [J. Th. **10**, 135], der Skatol als constantes Fäulnissproduct ansieht, sind Verff. der Ansicht, dass Skatol und Indol sich vertreten können, in dem Eiweissmolekül nicht ein bestimmter Bruchtheil als Skatol, ein bestimmter als Indol präformirt ist, sondern beide aus einer gemeinsamen im Eiweiss präformirten Muttersubstanz stammen, welche je nach Umständen bald vorwiegend Indol, bald Skatol liefert, so zwar, dass das freie Skatol fast ganz fehlen kann. — Um die Frage zu entscheiden, ob ausser dem Indol resp. Indol und Skatol noch andere Substanzen

in dem Verdampfungsrückstande des Aethers vorhanden seien, wurde das Indol durch Lösen in kochendem Ligroin und Fällen mit einer siedenden Benzollösung von Pikrinsäure in die Pikrinsäureverbindung verwandelt und diese gewogen; es wurden so bei skatolarmen Rückständen (die Molekulargewichte der Pikrate von Indol und Skatol differiren nur um Weniges), auf Indol berechnet, 98,12—99,13 % erhalten. — Mengenverhältnisse des Indols. Zum Nachweis von Indol wurde stets die Baeyer'sche Reaction mit salpetriger Säure benützt, und zwar führten Verff. dieselbe in der Art aus, dass die zu prüfende Lösung zuerst mit einigen Tropfen reiner Salpetersäure und alsdann tropfenweise mit einer etwa 2 %igen Lösung von Kaliumnitrit versetzt wurde. Bei sehr verdünnten Lösungen (1 : 10000) entsteht kein Niederschlag, sondern nur eine Rothfärbung; man kann selbst die kleinsten Mengen zur Ausscheidung bringen, wenn man die Probe mit Chloroform schüttelt, indem sich dann an der Berührungsstelle ein rothes Häutchen bildet, während beide Flüssigkeiten ungefärbt erscheinen. Phenol in nicht zu grosser Menge, sowie Skatol stören die Reaction nicht. Auch die von Legal [J. Th. **13**, 71] angegebene Reaction ist brauchbar; versetzt man die sehr verdünnte Indollösung (1 : 1000) mit Nitroprussidnatriumlösung, bis zur gelblichen Färbung, dann mit einigen Tropfen Natronlauge, so färbt sie sich momentan tief violettblau, beim darauf folgenden Ansäuern reinblau. Durch diese Erweiterung der Reaction kann man das Indol auch in noch verdünnteren Lösungen erkennen. Skatol zeigt diese Reaction nicht; die mit Nitroprussidnatrium und Lauge versetzte Lösung wird nach einiger Zeit intensiv gelb, versetzt man nun mit 1/4 Volum Eisessig und erhitzt zum Sieden, so färbt sich die Flüssigkeit, besonders beim Stehen, allmälig violett. Beim Durchschütteln mit Essigäther geht der Farbstoff in diesen über. — Bei den Versuchen der Verff. wurde das Indol niemals vermisst, womit auch die Angaben anderer Autoren übereinstimmen [siehe dagegen Nencki, J. Th. **8**, 257 und **10**, 135]. Bei Verwendung von Fleisch oder Blutfibrin konnten nach 2tägiger Fäulniss ansehnliche Mengen von Indol dargestellt werden; nachweisbar ist das Indol schon weit früher, Bruttemperatur und alkalische Reaction vorausgesetzt. Jedoch glauben Verff., dass man nicht berechtigt ist, aus dem üblen Geruch einer Eiweissmischung auf die Gegenwart von Indol zu schliessen, denn an dem Fäulnissgeruch sind ganz wesentlich

die spurenweise auftretenden mercaptanartigen Substanzen betheiligt. Der Indolbildung geht die Bildung des mit reiner Salpetersäure sich roth färbenden Körpers voraus. Man kann sagen: in Flüssigkeiten oder Gemischen, welche nach 24 St. kein nachweisbares Indol enthalten, findet eine wesentliche bacteritische Eiweisszersetzung nicht statt. In den Versuchen der Verff. gaben an Indol: Fibrin 7,2—11,5 ‰; Eiweisskörper des Fleisches 1,7—3,2 ‰ (bei einem Versuch in der Kälte 5,8 ‰); die in Wasser unlöslichen Eiweisskörper des Fleisches 2,8 ‰; das Serumeiweiss 3,6—5,0 ‰; das Pankreaspepton 5,0—6,1 ‰. Diese Ausbeuten sind höher, als die bisherigen Angaben erwarten liessen; so erhielt Odermatt [J. Th. 8, 374] 0,58—1,75 ‰. Die Ursachen dieser Abweichung können vielleicht in der Versuchsanordnung oder der Abscheidungsmethode des Indols liegen. Jedenfalls zeigen die Befunde der Verff., dass die Indolgruppe des Eiweisses einen weit grösseren Bruchtheil des Moleküls darstellt, als man bisher annahm. Weiter scheint es, als ob dieser Bruchtheil bei den verschiedenen Eiweisskörpern eine verschiedene Grösse habe, wodurch das erste Mal eine tiefergehende Differenz in der Constitution verschiedener Eiweisskörper nachgewiesen wäre. Wenn sich auch die Unsicherheit im Verlaufe des Fäulnissprocesses gegen die Anschauung der Verff. in's Feld führen lässt, so lieferte doch durchschnittlich das Fibrin ca. 3 Mal so viel Indol, wie die Eiweisskörper des Fleisches, so dass dieser Unterschied doch nur auf die Natur der Eiweisskörper bezogen werden kann. — Modus der Entstehung des Indols. Nach den bisherigen Angaben scheint festzustehen, dass die Menge des Indols mit der Dauer der Fäulniss zunächst zunimmt. So erhielten auch die Verff. auf 1000 Theile gelöstes Eiweiss (Fibrin) am 4. Tage 7,2, am 9. Tage 7,6, am 13. Tage 10,5 Indol. Es liegt nahe, diese Erscheinung darauf zu beziehen, dass mehr und mehr Eiweiss resp. Pepton in die Zersetzung hineingezogen wird; andererseits ist es aber auch denkbar, dass zuerst eine Muttersubstanz gebildet wird, aus welcher sich erst allmälig Indol abspaltet. Für diese Anschauung spricht, dass die Menge des ungelöst gebliebenen Eiweisses in den ersten Tagen der Fäulniss nicht erheblich grösser ist, als in den späteren, und die Beobachtung von Baumann [Ber. d. d. chem. Gesellsch. 13, 284], dass aus kurze Zeit gestandenen Fäulnissmischungen beim Schütteln mit Aether Substanzen übergingen, welche bei weiterer

Fäulniss Indol lieferten. In einem besonderen Versuche wurden daher nach je 24 St. Proben der Flüssigkeit entnommen und die Menge des gelösten Eiweisses (ursprüngliche Menge Minus der ungelöst gebliebenen), sowie das Indol bestimmt:

	Gelöstes Eiweiss.	Salpetersaures Nitrosoindol.
Nach Ablauf von 2 Tagen . . .	6,187	0,026
» » » 3 » . . .	7,031	0,050
» » » 4 » . . .	8,228	0,079
» » » 6 » . . .	9,031	0,116

Es steht somit die nach Ablauf von 2 Tagen erhaltene Indolmenge zu der nach 6 Tagen erhaltenen in dem Verhältniss von 1 : 4,5, während das gelöste Eiweiss sich wie 1 : 1,5 verhält. Es wird also bei der Fäulniss des Eiweisses das Indol nicht sofort als solches aus dem Eiweiss frei, sondern in Form einer noch unbekannten Zwischenstufe, welche allmälig durch weitere Bacterienwirkung gespalten wird. Die von mehreren Autoren (Nencki, Odermatt, Brieger) bemerkte beträchtliche Abnahme des Indols in faulenden Flüssigkeiten mit der Länge der Fäulniss schreiben Verff. zum Theile der Verdunstung desselben zu, da die bezüglichen Versuche in offenen Gefässen ausgeführt wurden. Eine weitere Spaltung des Indols ist nicht anzunehmen, da das Indol im Gegentheile ein recht starkes Antisepticum ist. Als Fleischpulver mit Indol und faulender Fleischmaceration stehen gelassen wurde, trat keine eigentliche Fäulniss ein; das ungelöst gebliebene Fleischpulver hatte Indol aufgenommen, war orange gefärbt und gab mit verdünnter rauchender Salpetersäure eine rothe Färbung. Durch Aether liess sich demselben das Indol theilweise entziehen, eine geringe Menge blieb aber trotz langem Trocknen und Destillation mit Ammoniak zurück. Es zeigt dieser Versuch, wie hartnäckig das Indol von festen Körpern zurückgehalten werden kann, daher bei der Beurtheilung negativer Indolbefunde immer einige Vorsicht geboten erscheint. Da die Fermentation auszuschliessen, so bleibt als weiterer Grund für die Abnahme von Indol noch die Oxydation; es hat auch Hoppe-Seyler [J. Th. **11**, 451] wirklich bei faulenden Flüssigkeiten, bei welchen für einen reichlichen Sauerstoffzutritt gesorgt war, nachgewiesen, dass es hierbei nicht zur Bildung von Indol resp. Skatol kommt. Gegenüber dem Brieger'schen

Verfahren zur Darstellung von Indol [J. Th. **9**, 403] durch Fäulniss der Leber empfehlen die Verff. die Fäulniss von Blutfibrin, das je nach der Dauer 6,6—11,3 ‰ des Trockengewichtes an Indol liefert, während aus Leber nur 1,5 ‰ erhalten werden. Die Verhältnisse sind: 2 Kgrm. gut abgepresstes Blutfibrin, 8 Liter Wasser von 40—42 °, welchem 2 Grm. KH_2PO_4 und 1 Grm. krystallisirtes Magnesiumsulfat zugesetzt werden, 200 CC. einer gesättigten Sodalösung und einige Cubikcentimeter Fleischmaceration, welche durch 24 stündiges Stehen von mit Wasser zu einem Brei angerührten Fleisch mit etwas Sodazusatz bei 40—42 ° erhalten wird. Nach Ablauf von 5 oder 6 Tagen wird die Mischung destillirt und wie oben verarbeitet; man gewinnt so mindestens 6,5 ‰ des Trockengewichtes an Indol, zu dessen Reinigung das Umkrystallisiren aus Wasser genügt. — ad 315. Zur Darstellung der Skatolcarbonsäure wurde der Destillationsrückstand bei durch Soda alkalisch erhaltener Reaction auf dem Wasserbade (bei 2 Kilo Fibrin auf 500 Ccm.) eingeengt und mit dem 3 fachen Volum Alcohol von 95 % gemischt, vom Niederschlage (Eiweiss, Salze, Bacterien) getrennt, der Alcohol durch Abdampfen entfernt, der seifenartig erstarrende Rückstand in Wasser aufgenommen, mit Schwefelsäure (150 Grm und 2—3 Volum Wasser) angesäuert und mit Aether 3—4 Mal ausgeschüttelt. Dieser nimmt Fette, sämmtliche Säuren und einige basische Substanzen auf, welche beim Abdestilliren als ein sauer reagirendes Oel zurückbleiben. Dasselbe wurde mit Natronlauge alkalisirt, die abgeschiedenen Natronseifen durch Erwärmen in Lösung gebracht und die alkalische Lösung heiss mit Chlorbaryum gefällt, wodurch Barytseifen, Fett etc. niedergeschlagen werden. Das Filtrat wird nach weiterem Eindampfen und Ansäuern mit Salzsäure wieder mit Aether ausgeschüttelt, der einige basische Substanzen als Salzsäureverbindungen in der Flüssigkeit lässt, während die flüchtigen und nicht flüchtigen Säuren in denselben übergehen und durch Behandlung im Wasserdampfstrom getrennt werden können. Die im Destillationskolben verbleibende Flüssigkeit, die Skatolcarbonsäure, Oxysäuren und Bernsteinsäure enthält, trübt sich beim Erkalten und setzt etwas harzige Substanz ab. Aus dem klaren Filtrate krystallisiren nach 24 stündigem Stehen im Eisschranke kreidige, weisse Körnchen von Skatolcarbonsäure, durch weiteres Eindampfen wird noch mehr erhalten. Durch Ausschütteln mit Aether und Behandeln des Rückstandes mit Wasser resultirt noch eine kleine Menge derselben, ein

Theil verbleibt aber in der Lösung, die allmälig eine gesättigte Purpurfarbe annimmt. Zur Reinigung wird in Aether gelöst, verdunstet und der Rückstand aus heissem Wasser und Benzol umkrystallisirt. Sie bildet so in Alcohol und Aether leicht, in Wasser schwer lösliche Krystallblättchen; ihr Schmelzpunkt liegt bei 164 °. Ueber denselben erhitzt, spaltet sie sich in Kohlensäure und Skatol. Sie ist eine einbasische Säure, ihre Alkalisalze sind in Wasser löslich, das Silbersalz ist ein weisser Niederschlag, mit Eisenchlorid gibt sie eine rothe Farbenreaction [siehe diesen Band Cap. IV]. Will man die bei der Fäulniss erhaltenen Oxysäuren auf Skatolcarbonsäure prüfen, so erhitzt man eine Probe in einem Röhrchen über 150 °, bringt es dann zerschnitten in ein Kölbchen und destillirt mit verdünnter Natronlauge; das Destillat enthält dann Skatol. In faulenden Flüssigkeiten gelingt ihr Nachweis, indem man 30—50 Ccm. auf 1/5 concentrirt (zur Entfernung von Indol und Skatol), mit Aether ausschüttelt und der Aetherlösung die Säure durch Schütteln mit einer schwachen Sodalösung entzieht. — Ihr Vorkommen bei der Fäulniss wurde in 15 Versuchen constatirt, in 12 Fällen wurde sie in Substanz dargestellt; die Menge derselben wurde in einem Versuche mit 2 Kgrm. Fibrin und 26 tägiger Dauer ermittelt. Derselbe ergab: 0,726 Grm. reine Säure, 0,3626 Grm. zur Hälfte aus Oxysäure bestehend, aus den Mutterlaugen 0,292 Grm. Skatol = 0,389 Grm. Skatolcarbonsäure, so dass die Gesammtmenge 1,296 Grm. = 3,19 °/oo des angewandten oder 3,25 °/oo des in Lösung gegangenen Eiweisses ausmacht. Aus der Vergleichung mehrerer Versuche ergibt sich, dass die Menge der erhaltenen Skatolcarbonsäure mit der Dauer der Fäulniss zunimmt. Andere Materialien lieferten kleinere Quantitäten. Zur Darstellung des Skatols aus Eiweiss dürfte die langdauernde Fibrinfäulniss, Verarbeitung nach dem angegebenen Verfahren, Ausschütteln der die nicht flüchtigen Säuren enthaltenden Flüssigkeit mit Aether, Erhitzen des Aetherrückstandes durch 3/4 St. auf 170—180 und darauffolgende Destillation mit Lauge der beste Weg sein. Zur Entscheidung, ob die Skatolcarbonsäure die Muttersubstanz des bei der Fäulniss auftretenden Skatols ist, wurde dieselbe der Bacterienwirkung unterworfen, doch konnte keine Zersetzung derselben resp. das Auftreten von Skatol oder Indol beobachtet werden. Da es unwahrscheinlich ist, dass ausser der Skatolcarbonsäure auch noch eine Indol- und Skatolgruppe im Eiweissmolekül präformirt ist, kann man eher annehmen, dass nur die Skatolcarbonsäure präformirt

ist, Indol und Skatol erst secundär daraus hervorgehen oder auch, dass der höher zusammengesetzte Atomcomplex, in welchem sowohl die Skatolcarbonsäure, als auch das Skatol resp. Indol enthalten sind, eine Spaltung nach verschiedenen Richtungen erfährt. — Der Umstand, dass die Skatolcarbonsäure geruchlos ist, legte die Möglichkeit nahe, dass die Säure vielleicht schon durch die Trypsinwirkung abgespalten wird, doch gaben daraufhin gerichtete Versuche nur negative Resultate.

Andreasch.

316. **Miquel: Die antiseptische Wirkungskraft verschiedener chemischer Stoffe gegen Bacterien**[1]. Die nachstehende Tabelle gibt die Menge der Desinfectionsstoffe in Grammen an, welche erforderlich ist, um 1 Liter Ochsenbouillon fäulnissunfähig zu machen.

Quecksilberdijodür . . .	0,025	Bittermandelessenz . .	3,20
Silberjodür	0,03	Carbolsäure	3,20
Wasserstoffsuperoxyd . .	0,05	Kaliumpermanganat . .	3,50
Quecksilberchlorid . . .	0,07	Anilin	4,00
Silbernitrat	0,08	Alaun	4,50
Osmiumsäure	0,15	Tannin	4,80
Chromsäure	0,20	Arsenige Säure . . .	6,00
Jod	0,25	Borsäure	7,50
Chlor (gasförmig) . . .	0,25	Chloralhydrat	9,50
Blausäure	0,40	Eisenvitriol	11,00
Brom	0,60	Amylalcohol	14,00
Chloroform	0,80	Aethyläther	22,00
Kupfersulfat	0,90	Borax	70,00
Salicylsäure	1,00	Aethylalcohol	95,00
Benzoësäure	1,10	Rhodankalium	120,00
Chromsaures Kali . . .	1,30	Jodkalium	140,00
Pikrinsäure	1,30	Cyankalium	185,00
Bleichlorür	2,10	Unterschweflige Säure .	275,00
Mineralsäuren . .	2,00—3,00		

Andreasch.

[1]) Centralbl. f. allgem. Gesundheitspflege **2**, 403; referirt chem. Centralbl. **15**, 10—11.

317. **Bernhard Fischer und Bernhard Proskauer: Ueber die Desinfection mit Chlor und Brom**[1]. Als Desinfectionsobjecte dienten Milzbrandsporen, Erdbacillensporen, Gartenerde, getrocknetes tuberculöses Sputum, Milzbrandbacillen, Kaninchensepticämiebacterien, Mäusesepticämiebacterien, Hühnercholerabacterien, Mikrococcus tetragenus, Erysipelmikrococcus, Mikrococcus prodigiosus, ein gelber, ein isabellfarbiger Mikrococcus, Rosahefe, graue Hefe, Sarcine, Aspergillus niger, rosafarbiger Aspergillus. Sie wurden theils auf Seidenfäden, theils auf Kartoffelscheiben eingetrocknet verwendet. Der Erfolg des Desinfectionsverfahrens wurde durch Aussaat auf Gelatine oder Kartoffeln und durch Verimpfung auf Thiere festgestellt. Nach dem Vorbilde der Versuche Wolffhügel's über den Desinfectionswerth der schwefligen Säure [J. Th. **11**, 441] wurden zuerst Versuche im Kleinen, dann solche im Grossen unter Bedingungen, wie sie die Desinfectionspraxis vorfindet, angestellt. Ausser der Wirkung auf die Mikroorganismen wurde das Verhältniss der berechneten zur wirklich erreichten Concentration der beiden Gase, ihre Vertheilung im Versuchsraume, die successive Abnahme der Concentration während der Versuchszeit, die Einwirkung auf Kleider etc. beobachtet. — Die Desinfection durch Chlor kann auf der Bildung organischer Chlorverbindungen oder auf der Zerlegung des Wassers und Activirung des Sauerstoffes beruhen. Der zweite Vorgang scheint der maassgebende zu sein; denn in trockener Luft mit 44,9 Volum-Procent Cl waren nach 3 St. noch alle Organismen, nach 24 St. noch Mikrococcus prodigiosus, Mikrococcus tetragenus und Rosahefe lebendig. Dieser, wie alle Versuche im Kleinen, wurde in einer grossen, weithalsigen Flasche angestellt, die durch eine Kautschukkappe (durch Paraffinüberzug geschützt) verschlossen war, in deren Bohrungen Glasröhren zur Einleitung und zur Ableitung und Probenentnahme der Gase, ein Thermometer und ein Glasstab steckten, der eine Anzahl Paraffinnäpfchen und auf diesen die Desinfectionsobjecte trug. — Der Feuchtigkeitsgehalt der Luft und der Objecte ist von grösstem Einflusse auf den Desinfectionserfolg. In feuchter Luft zeigte sich 1 Volum-Procent Cl in 1 St. schon ziemlich wirksam; bei einem Gehalte von 0,56—0,34 Volum-Procent war in 3 St. Alles getödtet, bei 0,32—0,14 % nach 3 St. alle offen exponirten Präparate, nur bei in Filtrirpapier gewickelten war nicht

[1] Mittheilungen a. d. Kaiserl. Gesundheitsamte **2**, 228—308. Berlin, Hirschwald, 1884.

volle Desinfection erreicht. Einer Luft mit 0,04—0,01 % widerstanden 3 St. lang nur Milzbrandsporen, Gartenerde und Sarcine, nach 24 St. war Alles todt. Auch dickere Culturschichten auf Kartoffeln wurden in feuchtem Zustande getödtet. Bei 0,004 Volum-Procent wurde auch nach 24 St. kein voller Erfolg erzielt, aber Hühnercholerabacterien, Mikrococcus tetragenus, Erysipelmikrococcus, Aspergillus niger waren auch durch das so hochgradig verdünnte Gas getödtet. — Häufig wurde bei den Gelatineculturen Entwicklungshemmung beobachtet, obwohl sich der betreffende Organismus z. B. bei Impfung noch als lebend erwies. Diese geht wahrscheinlich von der auf den Objecten condensirten Salzsäure aus. Das Resultat der Versuche in der Flasche ist also, dass Chlor alle Mikroorganismen in allen Lebenszuständen zu tödten vermag; dass bei 1 Volum-Procent Cl in 24 St. volle Desinfection erreicht sein kann; dass in mit Feuchtigkeit gesättigter Luft 0,3 Volum-Procent Cl in 3 St., 0,04 Volum-Procent Cl in 24 St. offen exponirte Organismen in dünner Culturschicht tödten. — Die Versuche im Grossen wurden in einem genau beschriebenen Kellerraum von 28 Cbm. Inhalt angestellt. Das Cl wurde aus Chlorkalk und Salzsäure nahe der Decke des Raumes entwickelt. Beim ersten Versuche wurde eine Chlormenge = 1,54 Volum-Procent entwickelt, nach 1/2 St. wurden im Raume 0,538 % im Mittel gefunden. Nach 2 St. waren noch 39 %, nach 3 1/2 St. 13 %, nach 4 1/2 St. 7 %, nach 24 St. Spuren des Anfangsgehaltes vorhanden. Die offen ausgelegten Objecte waren nach 24 St. nicht vollständig, von den eingewickelten nur wenige desinficirt. Angelegte Kleider waren, aber nur an der Oberfläche, stark verfärbt. — Beim zweiten Versuche wurden von 1,54 entwickelten Volum-Procent 0,982 nach 1/2 St. gefunden. Nach 2 1/2 St. fanden sich noch 35 %, nach 3 1/2 St. 23 %, nach 4 1/2 St. 14 % des Anfangsgehaltes. Die Vertheilung des Chlor im Raume zeigte ähnliche Verhältnisse wie die schweflige Säure (Wolffhügel); Kleider, Leder, Tapeten hatten stark gelitten, waren verfärbt und hatten bedeutend an Festigkeit eingebüsst. Auch diesmal wurde keine vollständige Desinfection erzielt, auch nicht bei allen offenen Proben. Einwickeln und Bedecken der Objecte hemmt die Desinfection in hohem Maasse. — Trotzdem ist die Wirkung des Chlor viel zuverlässiger, als die der schwefligen Säure. Die Verff. empfehlen daher seine Verwendung in gewissen Fällen. Man muss aber mindestens 1 Volum-Procent entwickeln und 24 St. einwirken lassen.

Die Feuchtigkeit der Luft soll möglichst erhöht werden. Das Verfahren ist theuer, die Entwicklung des Gases mit Schwierigkeiten und Gefahren für das Personal verbunden. Die Beschädigung von Kleidern, Möbeln, Tapeten, Metallgegenständen ist bedeutend. — Brom hat annähernd gleiche Wirksamkeit mit Chlor. 3 Volum-Procent desinficirten bei Versuchen in der Flasche bei 80 % relativer Feuchtigkeit nicht vollständig, 0,21 bei 100 % vollständig in 3 St.; 0,03 Volum-Procent in feuchter Luft in 3 St. nur die Sporen, Mikrococcus prodigiosus und Sarcine nicht, in 24 St. Alles. 0,006—0,002 Volum-Procent wirkten auch in 24 St. nicht mehr sicher. Im Keller wurden beim ersten Versuch entwickelt 0,5 Volum-Procent, gefunden nach 1/2 St. nur 0,026 %, nach 1 3/4 St. 0,026 %, nach 3 1/2 St. 0,023 %, nach 24 St. Spuren. Das Brom ist sehr ungleich vertheilt, häuft sich am Boden an. Kleider, Holz u. s. w. sind viel stärker angegriffen als vom Chlor. Die Desinfection ist unvollständig und ungleichmässig, bei keiner Probe vollständig. Beim zweiten Versuch wurden statt 0,5 Volum-Procent 0,07 nach 1/2 St., nach 4 St. noch 0,0427 % gefunden. Die Vertheilung im Raume war sehr ungleichmässig. Die Kleider waren sehr fleckig und morsch. Die Luftfeuchtigkeit war geringer, der Desinfectionserfolg noch viel ungünstiger als beim ersten Versuch. — 35,7 Grm. Br pro Cbm. geben also keinen einigermaassen sicheren Erfolg bei offen ausgelegten, lufttrockenen Objecten. Es ist viel theuerer und beschädigt die Objecte viel mehr als Chlor. Die Verff. stimmen daher der Empfehlung desselben durch Frank und Wernich [J. Th. 12, 485] nicht bei. Gruber.

318. **J. Forster: Ueber die Verwendbarkeit der Borsäure zur Conservirung von Nahrungsmitteln. Nach Versuchen von Dr. G. H. Schlencker aus Surakarta (Java)** [1]. Bei der Beurtheilung der Zulässigkeit eines Conservirungsmittels als Zusatz zu unseren Nahrungsmitteln ist ausser dem Einflusse desselben auf das Allgemeinbefinden des Consumenten seine Wirkung auf die Verdauung und Ausnutzung der Nahrung zu berücksichtigen. In letzterer Richtung hat Schlencker unter Leitung des Verf.'s Versuche mit Borsäure an sich selbst angestellt. Borsäure wurde ihres ausgedehnten Gebrauches, insbesondere zur Conservirung der Milch und der widersprechenden Angaben über ihre Schädlichkeit in kleinen Dosen halber gewählt. — Ein Versuch wurde mit gemischter Kost angestellt. In drei 3 tägigen

[1]) Archiv f. Hygiene 2, 75—116.

Perioden wurde genau die gleiche aus Fleisch, Milch, Eiern, Butter, Wirsing, Kartoffeln und Weissbrod bestehende Kost mit ca. 475,7 Grm. Trockensubstanz, 108,3 Grm. Eiweiss, 17,33 Grm. Fett und 140,4 Grm. Kohlehydraten, dazu als Getränk Bordeauxwein mit Emserwasser und Trinkwasser verzehrt. Während der mittleren Versuchsreihe wurden dazu täglich 3 Grm. Borsäure aufgenommen. Die Abgrenzung der Fäces geschah durch Einschaltung von je einem Tage, an dem nur Milch und Eier verzehrt wurden. — Ausser dieser Versuchsreihe wurden vier je 2tägige Versuche ausgeführt, während deren je 2250 Grm. Milch und 12 Eier aufgenommen wurden. Beim ersten dieser Versuche wurden im Ganzen 3 Grm., beim dritten 1 Grm. Borsäure mitverzehrt. Diese Versuchsperioden waren durch längere Zwischenpausen mit gemischter Kost getrennt. — Aus der folgenden Tabelle geht hervor, dass unter dem Einflusse der Borsäure die Kothausscheidung erhöht ist, und zwar wirken schon kleine Mengen (1 Grm. in 2 Tagen) in diesem Sinne. Die Wirkung der Borsäure hört mit der Unterbrechung der Zufuhr nicht sofort auf (Reihe I, Periode 3). Die Vermehrung der Kothausscheidung ist gross und constant genug, um bei der Frage der Zulässigkeit der Verwendung der Borsäure berücksichtigt zu werden.

Tabelle I.

Kost.		Trockensubstanz absolut.	Trockensubstanz in Procent der aufgenommenen Trockensubstanz.	Stickstoff absolut.	Stickstoff in Procent des verzehrten Stickstoffes.
I. Reihe. Gemischte Kost	1. Periode . . .	59,0	4,1	3,47	6,7
	2. » Borsäure	70,4	4,9	4,14	8,0
	3. » . . .	67,7	4,7	3,90	7,5
II. Reihe. Milch-Eierkost	1. Vers. 3 Grm. Bors.	26,9	6,2	1,07	4,2
	2. »	22,1	5,2	0,78	3,1
	3. » 1 Grm. Bors.	25,3	5,8	1,04	4,0
	4. »	19,7	4,6	0,77	3,0

Die Vermehrung der Kothmenge kann von verschlechterter Ausnützung oder von vermehrter Secretion von Verdauungssäften oder vermehrter Epithelabstossung und Schleimproduction herrühren. Zur Aufklärung darüber wurde in folgender Weise verfahren: Die Fäces wurden auf's

Feinste pulverisirt, mit Aether, mit Alcohol, dann mit saurem Aether und Alcohol extrahirt. Durch Extraction mit diesen Lösungsmitteln in wechselnder Reihenfolge, verschiedener Temperatur, Salzsäure- und Schwefelsäurezusatz wurde schliesslich ein unlöslicher Rückstand erhalten, dessen Stickstoffgehalt nach Will-Varrentrapp, später nach Kjeldahl ermittelt wurde. Dieser Rückstand stellt die unlöslichen Antheile der Speisen sammt abgestossenen Darmepithelien und Schleim dar. Die Zusammensetzung der Fäces ergab sich folgendermaassen:

Tabelle II.

Versuchsreihe.	Fäcesmenge.	Aether-Extract.	Alcohol-Extract.	Saures Extract.	Gesammt-Extract.	In Alcohol, Aether etc. unlöslicher Rückstand.	In Alcohol, Aether etc. unlöslicher Stickstoff.	Stickstoff im Extract[1]).
I. 1	59,0	13,7	9,3	26,2	49,2	9,8	0,77	2,70
2	70,4	17,1	12,1	21,7	50,9	19,5	1,68	2,46
3	67,7	15,6	11,3	25,0	51,9	15,8	1,40	2,50
II. 1	26,9	7,8		13,9	21,8	5,1	0,56	0,51
2	22,1	7,4		9,9	17,4	4,7	0,49	0,29
3	25,3	7,1		12,8	19,9	5,4	0,64	0,40
4	19,7	6,9		8,3	15,2	4,5	0,46	0,31

In der I. Reihe ist sonach die Summe der Extracte, sowie der in Alcohol etc. löslichen stickstoffhaltigen Verbindungen annähernd dieselbe in den 3 Perioden. Es ist also die Resorption der Fette und die Grösse der Secretionen unverändert geblieben. Auch in der II. Reihe sind die etwas grösseren Differenzen relativ zur Nahrungsaufnahme unbedeutend. Die Vermehrung der Excrementenmenge (Tabelle I) beruht demnach auf einer verschlechterten Ausnützung der Nahrung (und vielleicht auch von vermehrter Epithelabstossung) unter dem Einflusse der Borsäure. — Während der 1. Periode wurde auch der Harn untersucht. Die Eiweisszersetzung war nicht beeinflusst. In der Vor- und Nachperiode wurden pro die 37,32 resp. 35,84 Grm. $\overset{+}{U}$ ausgeschieden, in der Borsäureperiode 36,95 Grm. — Bemerkenswerth ist, dass während der Borsäureaufnahme und in der Nachperiode die Menge der Aetherschwefelsäuren im Harn bedeutend vermindert war. Auf 1 Theil Schwefel in Aetherschwefelsäuren wurde Schwefel in Alkalisulfaten

[1]) Differenz von Gesammtstickstoff und unlöslichem Stickstoff.

entleert in der 1. Periode 5,3 Theile, in der 2. 28,9, in der 3. 27,7. Dies scheint zu beweisen, dass die Borsäure die Fäulnissvorgänge im Darme erheblich einschränkt. — Die Ausscheidung der Phosphorsäure wird durch die Borsäure erheblich gesteigert. Sie betrug

	im Harn.	in den Fäces.	im Ganzen.	pro die.
1. Periode	7,80	2,78	10,58	3,53
2. »	9,36	2,96	12,32	4,11
3. »	8,21	2,65	10,86	3,62

Dies zeigt, dass die Borsäure nicht allein auf die Darmthätigkeit einwirkt, sondern auch allgemeinere Wirkungen im Körper hervorruft. Subjectiv war mit Ausnahme einer gewissen Mattigkeit bei Aufnahme von 3 Grm. Borsäure pro die keine Wirkung derselben wahrzunehmen. Auch Puls und Temperatur etc. zeigten keine Veränderung. Die Verwendung der Borsäure zur Conservirung der Nahrungsmittel ist also keineswegs ganz unbedenklich. Zahlreiche Details mögen im Originale nachgelesen werden. Gruber.

319. F. **Vigier: Ueber Orthophenolsulfosäure und ihre antifermentativen und antiseptischen Eigenschaften** [1]. Die Orthophenolsulfosäure ($OH—C_6H_4—SO_2—OH$) wird durch Mischen gleicher Aequivalente von concentrirter Schwefelsäure und von Phenol in der Kälte, Sättigen mit Bariumcarbonat und Concentration der erhaltenen Flüssigkeit bei niederer Temperatur erhalten. Wird eine Steigerung der Temperatur nicht vermieden, so erhält man die unwirksame Para-Verbindung. Die O-Phenolsulfosäure bildet einen Syrup (spec. Gewicht 1,40), der bei $+ 8—10^{0}$ krystallisirt; sie verflüchtigt sich mit den Wasserdämpfen. Mit Eisenchlorid gibt sie dieselbe Färbung wie Salicylsäure. In verdünnter Lösung kann sie Hunden zu 1 Grm. pro Kilo Körpergewicht ohne Schaden in den Magen gegeben werden. V. nahm 10 Grm. pro die ohne Belästigung. Auch kleine Mengen von 0,5 Grm. können im Harn nachgewiesen werden. Intravenös wirken concentrirte Lösungen schädlich durch ihre coagulirende Wirkung; 14 Ccm. einer 20 %igen Lösung tödteten so einen Hund. Frösche sterben in 0,5 %iger Lösung. Die O-Phenolsulfosäure wirkt antiseptisch auf thierische Theile schon zu 0,5 %, sicher zu 1 %. 0,25 % hält die Gährung des Harnstoffes wochenlang auf, 0,5 % dauernd. Lösungen mit 1—5 % heben jede Gährung auf (auch die Alcohol-

[1] Sur le sulfocarbol (acide orthooxyphenylsulfureux), ses propriétés antifermentescibles et antiseptiques. Mém. de la soc. de biolog. 1884, pag. 53—60.

gährung und die diastatischen). Das krystallinische Natronsalz coagulirt Eiweiss nicht und wirkt schwächer antiseptisch. Herter.

320. **Ernst Schill und Bernhard Fischer: Ueber die Desinfection des Auswurfs der Phthisiker** [1]). Die Versuche wurden zuerst mit eingetrocknetem, sporenreichem Sputum, später, als sich zeigte, dass das getrocknete Sputum nach 6—8 Monaten seine Virulenz verliert, mit frischem Sputum angestellt. Der Erfolg der Desinfection wurde stets durch Verimpfen auf Meerschweinchen, theils subcutan, theils in die Bauchhöhle festgestellt. — Sechswöchentliche Fäulniss des Sputums tödtet die Tuberkelbacillensporen nicht. Als Desinfectionsmittel wurde trockene Hitze, Aufkochen, strömender Wasserdampf von 100°, 1—0,2 ‰ Sublimat, 1—5 %ige Carbolsäure, 16,6 %iges Ammoniak, 1,2 und 10 %ige Natronlauge, 0,1 und 10,0 ‰ arsenige Säure, 0,1—5 %iges Jodkalium, Jodoform, Joddampf und Jodwasser, absoluter Alcohol, 1 %iges Creosot, 5 %iges Thymol, Bromwasser, Bromkalium, Salicylsäure, 32 %ige Essigsäure, Terpentinöldampf, 5 %ige und gesättigte Kochsalzlösung, gesättigtes Anilinwasser versucht. Die Chemikalien wirkten meistens 20—24 St. ein. — Trockene Hitze von 100° machte trockenes Sputum selbst bei 1stündiger Dauer nicht sicher unwirksam. Strömender 100° Wasserdampf desinficirte frisches Sputum in 15 Min., trockenes in 30—60 Min. sicher. Dasselbe leistete 10—20 Min. dauerndes Kochen des frischen Sputums. Von den Chemikalien erwiesen sich gegenüber kleinen Mengen trockenen Sputums Sublimat, 5 %ige Carbolsäure, Ammoniak, 10 %ige Natronlauge, 5 %iges Jodkalium, Jodoform und Joddampf, gegen kleine Mengen frischen Sputums absoluter Alcohol, Salicylsäure, 3 %ige Carbolsäure, Essigsäure, Ammoniak und Anilinwasser und -Dampf bei 20—24stündiger Einwirkung erfolgreich. Selbst 5 %ige Carbolsäure tödtete die Sporen in 2 St. nicht sicher. Bei Versuchen mit grossen Mengen Sputum (20—50 Ccm.) versagte Sublimat völlig in Folge von Niederschlagsbildung an der Oberfläche der klumpigen Sputummassen. Wirksam war absoluter Alcohol im Verhältniss von 5 : 1, Anilinwasser im Verhältniss von 10 : 1, 5 %ige Carbolsäure im Verhältniss von 1 : 1 dem frischen Sputum zugesetzt, nach 24 St. Gruber.

[1]) Mittheilungen a. d. Kaiserl. Gesundheitsamte **2**, 131—146. Berlin 1884.

Nachträge.

Zu III. Kohlehydrate.

321. E. Sieben, über die Zusammensetzung des Stärkezuckersyrups, des Honigs und über die Verfälschungen des letzteren.
322. J. Moritz, Versuche über den Einfluss verschiedener Factoren auf die Inversion des Rohrzuckers.
323. A. Herzfeld, zur Invertzuckerbestimmung.
324. R. Lehmann, über Lävulose.
325. A. Herzfeld, die specifische Ablenkung der Lävulose.

*L. Battut, über die Bestimmung des Zuckers und der Glycose mittelst Kupferlösung. Bull. de l'associat. de Chimist 1884, pag. 82; referirt Chem. Centralbl. **15**, 687—688. [Bezieht sich lediglich auf die Zuckerbestimmung in Rübensäften.]

*F. Strohmer, Gehaltsbestimmung reiner wässeriger Rohrzuckerlösungen mittelst Brechungsexponenten. Organ d. Centralvereins f. Rübenzucker-Industrie in d. Oesterr.-Ungar. Monarchie **21**; referirt Chem. Centralbl. **15**, 502—511.

*B. Wiederhold, über Lävonsäure, ein Product der Einwirkung des Aetzbaryts auf Lävulose. Durch Erwärmen von Lävulose mit Barytwasser erhält man das Barytsalz dieser Säure, der die Zusammensetzung $C_{14}H_{12}O_8 + 3H_2O$ zukommt. Zeitschr. d. Ver. f. Rübenzucker-Industrie **21**, 1139—1140.

Zu IV. Verschiedene Substanzen.

*H. W. Bettinck und Van Dissel, neue Reaction der Ptomaïne. New. Tijdschr. voor Pharm. Neederl. 1884, pag. 95; referirt Chem. Centralbl. **15**, 851. Wie viele Alkaloïde so reduciren auch die Ptomaïne rothes Blutlaugensalz. Verff. haben nun gefunden, dass die Gegenwart von etwas Chromsäure die Reduction des Ferridcyankalium durch Ptomaïne nicht verhindert, hingegen die durch Alkaloïde (mit Ausnahme von Morphin u. Nicotin). Von Glucosiden geben Aeskulin und Arbutin die Reaction in 1 Min., Coniferin, Digitain, Gentianin und Quassin in 5 Min. Zur Ausführung der Reaction bringt man eine geringe Menge des betreffenden Alkaloïds oder Ptomaïns auf ein Uhrglas, dazu einen Tropfen verdünnte Salzsäure, fügt ein Körnchen

Ferridcyankalium hinzu, und nachdem sich Alles gelöst hat, einen Tropfen Ferrichlorid + Chromsäure (2,0 Grm. Ferrichlorid werden in 2 CC. verdünnter Salzsäure gelöst, dann mit Wasser auf 100 CC. verdünnt und je 15 CC. dieser Lösung mit 0,075 Grm. Chromsäure versetzt). Das Auftreten der blauen Farbe zeigt die Reduction an.

Andreasch.

326. H. Maas, über Fäulnissalkaloïde des gekochten Fleisches und des Fischfleisches.

*C. Buchmann, Beiträge zur Kenntniss der Fäulnissalkaloïde und ihre Bedeutung für die Aetiologie der Fleischvergiftungen. Inaug.-Dissert. Würzburg 1884.

*R. Wasmund, über Fäulnissalkaloïde des rohen und gekochten Rindfleisches. Inaug.-Dissert. Würzburg 1884. [Siehe vorstehendes Referat von H. Maas.]

327. C. Arnold, Untersuchungen über das Vorkommen und die Bildung von Ptomaïnen und ptomaïnähnlichen Substanzen.

328. Fr. Coppola, über die Fäulnissalkaloïde.

*Filati, Umwandlung von Skatol in Indol und Darstellung des letzteren. Gazz. chim. Ital. 13, 378; referirt Chem. Centralbl. 15, 709. Leitet man den Dampf von Skatol durch eine rothglühende Porzellanröhre, so bildet er neben gasförmigen Producten auch etwas Indol. Letzteres bildet sich in reichlicher Menge, wenn man durch eine mit Bleioxyd gefüllte, rothglühende Porzellanröhre Cumidin (aus Amidocuminsäure und Baryt) leitet. Die condensirte, mit verdünnter Salzsäure versetzte Flüssigkeit liefert einen in Wasser unlöslichen Rückstand, der mit Wasserdampf destillirt und dann mit Pikrinsäure versetzt, unlösliches Skatolpikrat abscheidet und lösliches Indolpikrat bildet. Man filtrirt, versetzt das Filtrat mit Ammon und destillirt. Aus 25 Grm. Cumidin wurden 8 Grm. Indolpikrat erhalten. Andreasch.

Zu V. Blut.

329. G. Hayem, Versuche über die toxischen oder medicamentösen Substanzen, welche das Hämoglobin verändern und besonders über diejenigen, welche es in Methämoglobin umwandeln.

*Axenfeld, über die Häminkrystalle. Sui cristalli di emina. Rivista di Chimica medica e farmacologia 2, 393—404 u. 425—434. Diese Arbeit bestätigt die lange bekannte Thatsache, dass die Bildung von Häminkrystallen in Gegenwart von irgend einem Haloidsalz stattfinden kann; dieselbe Bildung beobachtete Verf. nach Hinzufügen von einer Spur Quecksilberoxyd oder Manganhyperoxyd und Ameisensäure. Die Behandlung des Blutes mit concentrirter Salz- oder Salpetersäure führt zur Bildung von ungefärbten cubischen oder rhombischen Krystallen, von denen Verf. nicht einmal sagen kann, ob sie unorganisch oder organisch sind! Giacosa.

*A. Hénocque, spectroscopische Untersuchung des Blutes an der sub-ungulären Oberfläche des Daumens. Compt. rend. soc. biolog. 1884, pag. 671—675 u. 700—702. Hénocque, vergleichend spectroscopische Untersuchung der sub-ungulären Oberfläche beider Daumen, l. c., pag. 760, 762. H. empfiehlt nach dem Vorgange von Vierordt u. A. die spectroscopische Untersuchung eines Fingers im auffallenden Licht nach der Umschnürung mit einem Kautschukschlauch und Beobachtung der Zeit, binnen welcher die Streifen des Oxyhämoglobin verschwinden, als Maassstab für die Intensität der Oxydationsprocesse im Körper. H. wählt den Nagel des Daumens (resp. beider Daumen) als Untersuchungsobject. In 130 Fällen an 63 Individuen dauerte die Reduction des Oxyhämoglobin zwischen 45 und 85 Sec., die Reductionszeit betrug in 80 Fällen 55—75, in 40 Fällen 55—65 Sec. Letztere Zahl betrachtet H. als normale Mittelzahl. Bei einem Individuum schwankte die Reductionszahl im Laufe des Tages zwischen 55 und 68 Sec. In pathologischen Zuständen (Cachexien) kann die Zahl bis auf 0 sinken, bei Anämien bis auf 30.
Herter.

*Albert Robin und J. Strauss, über die Spectroscopie der lebenden Gewebe. Compt. rend. soc. biolog. 1884, pag. 697—700 u. 761—762. Gegen obige Untersuchungsmethode von Hénocque wenden Verff. die grossen Schwankungen der Normalbestimmungen, sowie der Einzelbestimmungen an demselben Finger ein. Zwei aufeinanderfolgende Bestimmungen wichen um 4—116 % voneinander ab.
Herter.

*Nicola Reale, praktische Methode zur Untersuchung der Reaction des Blutes. Un metodo pratico per esaminare la reazione chimica del sangue. Giornale di Farmacia, di Chimica e di scienze affini 33, 553—555. Unbedeutende Modification eines bekannten Verfahrens.
Giacosa.

*G. Filomusi Guelfi, Nachweis der Häminkrystalle in Blutflecken. Sulla ricerca dei cristalli di emina nelle macchie di sangue. Giornale internazionale delle scienze mediche 6, 617—622.

330. C. Raimondi, über die Alkalinität des Blutes und ihre künstliche Veränderung, in physiologischer und therapeutischer Hinsicht betrachtet.

331. J. B. Haycraft, eine Methode zur Bestimmung des Harnstoffes im Blute und in den Muskeln, nebst einer Versuchsreihe über die Schwankungen des Harnstoffgehaltes im Körper.

*E. Quinquaud, Bildung des Harnstoffes während der Verdauung der stickstoffhaltigen Nahrungsmittel. Compt. rend. soc. biolog. 1884, 559—560. Q. bestimmte nach seinem Verfahren [Moniteur scientifique 1880] den Harnstoff im Blute eines Hundes nach Ingestion von 750 Grm. rohen Fleisches. Das Thier, welches 2 Tage

lang gefastet hatte, lieferte vor der Ingestion für 100 Grm. Blut aus der Jugularvene 0,6 Ccm. Stickstoff = 0,011 Grm. Harnstoff, 1 St. darnach 0,038 Grm., nach 2 St. 0,044, nach 4 St. 0,061, nach 7 St. 0,044, am anderen Tage 0,018 Grm. Harnstoff [vergl. Haycraft, Journ. of Anat. and Physiol. 17, 129]. Das Maximum fand sich also ca. 4 St. nach der Nahrungsaufnahme. Bei hungernden Hunden betrug der Harnstoffgehalt des Blutes im Mittel 0,032 %, bei verdauenden 0,067 %; die Leber enthielt 0,021 resp. 0,046 %, die Milz 0,076 resp. 0,158 %, das Herz 0,048 resp. 0,102 %; der Harnstoffgehalt dieser Organe nimmt demnach während der Verdauung ebenfalls zu [vergl. Picard, J. Th. 8, 261]. Herter.

*Sydney Ringer, weiterer Beitrag, betreffend den Einfluss der verschiedenen Blutbestandtheile auf die Contraction des Herzens. Journ. of physiol. 4, 29—42.

*Sydney Ringer, ein dritter Beitrag, betreffend den Einfluss der unorganischen Bestandtheile des Blutes auf die Contraction der Ventrikel. Journ. of physiol. 4, 222—225.

332. G. Hayem, über die peritoneale Transfusion.

Zu VII. Harn.

*M. Luzzatto, Einfluss des Wassers auf die Harnstoffbestimmung nach der Methode von Liebig. Influenza dell' acqua sull' esotto dosamento dell' urea col mezzo del processo Liebig. Gazetta Chimica Italiana 14, 259—256.

*A. Bianchi, neue Methode zum Nachweis der indigobildenden Substanz im Harn. Di un nuovo metodo per la ricerca della sostanze indicogena nelle urine. Rivista di Clinica e terapeutica 6, 411—416.

*A. Breccia, über die Bestimmung der Phosphate im Harn. Sull' analisi dei fosfati nelle urine. Bullettino delle scienze mediche di Bologna 1884, 13, 39—41.

*Golgano-Guidotti, Nachweis der hauptsächlichsten antipiretischen Mittel im Harn. Riconoscimento dei principali medicamenti antipiretici nelle urine. Giornale di farmacia, di chimica e di science affini 33, 422—424.

*G. Lapponi, über Pikrinsäure als Reactif des Eiweisses in der Harnanalyse. Dell' acido picrico, come reactivo dell' albumina nell' analisi chimica delle urine. Rivista Clinica di Bologna 1884, pag. 244—253.

*P. Grocco, ein Fehler in dem Nachweis von Eiweiss im Harn. Di una causa nuova di errore nella ricerca dell' albumina nelle orine. Giornale di farmacia, di chimica e die scienze affini 33, 502—504.

*A. Zuliani, über einen möglichen Fehler bei dem Nachweis von Albumin im Harn mittelst Pikrinsäure. Sopra una causa d'errore nella ricerca dell' albumina delle orine mediante l'acido picrico. Gazzetta degli Ospitali 1884, No. 60. In Gegenwart von Chininsalzen, welche von Pikrinsäure gefällt werden, können die Eiweisssstoffe des Harns nicht mehr entdeckt werden; erwärmt man aber die Flüssigkeit, so verschwindet der Chininniederschlag, während der von Eiweiss nur stärker auftritt. Giacosa.

*P. Gracco, über Peptonurie. Di nuovo sulla peptonuria. Annali universali di medicina e chirurgia **269**, 138—156. Die Arbeit ist mehr klinischer und kritischer Natur. Den Nachweis von Peptonen in eiweisshaltigen Harnen führt Verf. nach der Methode von Hofmeister unter Fällung des Eiweisses durch Essigsäure und gesättigte NaCl-Lösung aus. Giacosa.

321. E. Sieben: **Ueber die Zusammensetzung des Stärkezuckersyrups, des Honigs und über die Verfälschung des letzteren**[1]. Verf. constatirte zunächst die Zusammensetzung und Eigenschaften des Stärkezuckersyrups. Bei Ermittelung derselben kamen neue Zuckerbestimmungsmethoden in Anwendung und wurden über die Natur der dextrinartigen Körper, welche durch Einwirkung von Säuren auf Stärke entstehen, bemerkenswerthe Mittheilungen gemacht. — Der vorhandene Traubenzucker wurde zunächst nach Soxhlet's Angaben bestimmt, ferner, um die Menge der nicht zuckerartigen Stärkeumwandlungsproducte kennen zu lernen, die Verzuckerung des Syrups durch 1 stündiges Erhitzen mit Salzsäure (nach Sachsse) vollendet und in der neu erhaltenen Lösung nach vollkommener Neutralisation der Traubenzucker wieder mit Fehling'scher Flüssigkeit bestimmt. Weiter eruirte Verf. die Menge Alcohol, welche bei Vergährung des Syrups mit Hefe entsteht, auf folgende Weise: 55,54 Grm. Syrup = 20 Grm. Dextrose wurden mit 8 Grm. Hefe (230 Ccm. Gesammtflüssigkeit) der Gährung überlassen, ein Theil der Gährflüssigkeit abdestillirt und das spec. Gewicht des Destillates bestimmt, woraus sich nach Hehner's Tabelle der Alcoholgehalt berechnen lässt. Dabei wurde beobachtet, dass die Menge des Nichtzuckers, oder die bisher als Dextrin angesprochene

---

[1]) Zeitschr. d. Vereins f. d. Rübenzucker-Industrie d. deutschen Reiches 1884, pag. 837—883.

Substanz, bei länger andauernder Gährung von Tag zu Tag ziemlich gleichmässig abnimmt, sowie, dass der Gährrückstand die Fehling'sche Lösung stark reducirt ($^1/_5$ vom Reductionsvermögen des Traubenzuckers), und gleichzeitig, dass diese Reductionsfähigkeit, im Gegensatz zu Dextrose, um so schwächer wird, je grösser der angewandte Kupferüberschuss und die Verdünnung dieses Ueberschusses ist. — Die directe Bestimmung des Traubenzuckers im Stärkezuckersyrup gelang dem Verf. mittelst Barfoed'scher Lösung (einer etwas freie Essigsäure enthaltenden Auflösung von neutralem essigsaurem Kupferoxyd, 1 Theil Kupfersalz + 15 Theile Wasser, 200 CC. der Lösung mit 5 CC. Essigsäure von 38 % versetzt), welche auf die geringste Spur Dextrose vorzüglich reagirt, gegen Maltose jedoch und den Gährrückstand von Traubenzuckersyrup unter bestimmten Bedingungen vollkommen unempfindlich ist. — Aus folgenden 10 analytischen Resultaten berechnet sich nun die Zusammensetzung des Stärkezuckersyrups:

1)	In 100 Grm. Stärkezuckersyrup mit essigsaurem Kupfer gefunden Dextrose	21,70	Grm.
2)	Alcohol nach Abzug der aus dextrinartigen Stoffen gebildeten Menge	18,00	»
3)	In 100 Grm. Stärkezuckersyrup gefunden Alcohol, gebildet aus 21,7 Grm. Dextrose (× 47)	10,20	»
4)	In 100 Grm. Stärkezuckersyrup gefunden Alcohol aus Maltose	7,80	»
5)	In 100 Grm. Stärkezuckersyrup gefunden Maltose, berechnet aus 7,8 Grm. Alcohol	15,80	»
6)	In 100 Grm. Stärkezuckersyrup gefunden Dextrose, entstanden aus sämmtlichen Stärkeumwandlungsproducten durch Erhitzen mit Salzsäure	84,95	»
7)	15,8 Grm. Maltose werden durch Erhitzen mit Salzsäure verwandelt in Traubenzucker (95 Maltose = 100 Dextrose)	16,63	»
8)	Ursprünglich vorhandene Dextrose und Dextrose, gebildet aus Maltose durch Erhitzen mit Salzsäure	38,33	»
9)	Traubenzucker, gebildet aus dextrinartigen Stoffen .	46,62	»
10)	Traubenzucker aus Dextrin, berechnet auf Dextrin nach dem Verhältniss von 100 : 90	41,96	»

Zusammensetzung des Stärkezuckersyrups:

Dextrose	21,70 %
Maltose	15,80 »
Dextrin	41,96 »
Wasser	20,10 »
Asche	0,30 »
Summa . .	99,86 %

Andererseits ergab der Durchschnitt von 60 Analysen für die Zusammensetzung des echten Honigs:

Durch Titriren mit Fehling'scher und Sachsse'scher Lösung:

Dextrose	34,71 %
Lävulose	39,24 »

Nach dem Titriren mit Fehling'scher Lösung:

berechneter Invertzucker	70,30 %
Rohrzucker	1,08 »
Gesammtzucker	75,02 »
Wasser	19,98 »
Trockensubstanz	80,03 »
Nichtzucker	5,02 »

Die Analysen ergeben ein Schwanken des Verhältnisses zwischen Dextrose und Lävulose, in 37 Fällen zu Gunsten der letzteren. An Rohrzucker enthielten nur 12 Proben über 2 %, 27 überhaupt keinen, das Maximum betrug 8,22 %. Der Wassergehalt schwankt zwischen 16,28 % und 24,95 % und der Nichtzuckergehalt zwischen 1,29 % und 8,82 %; die Höhe des letzteren glaubt der Verf. in mehreren Fällen durch die Anwesenheit von suspendirtem Wachs begründet. — Weitere Charakteristika des echten Honigs: Je 25 Grm. Honig gelöst in 150 CC. Wasser mit 12 Grm. Presshefe (stärkefrei) versetzt, waren nach 2 tägiger Gährung bei Zimmertemperatur vollständig vergohren. Die mit Thonerdehydrat geklärte und filtrirte rückständige Lösung war vollständig inactiv gegen polarisirtes Licht, reducirte Fehling'sche Lösung nicht, reducirte auch, nachdem sie nach Art der Stärke- oder Dextrinverzuckerung mit Salzsäure erhitzt war, die Fehling'sche Lösung nicht. — Verdünnte Honiglösung, in welcher der vorhandene Rohrzucker vorher in Invertzucker übergeführt war, mit Fehling'scher Lösung in geringem Ueberschuss gekocht, enthält dann keine Substanz mehr, welche mit grösseren

Mengen Salzsäure erhitzt, Zucker resp. Substanzen, welche Fehling'sche Lösung reduciren, liefert. — Auf Grund vorstehenden Materials geht Verf. zum Nachweis der Verfälschung des Honigs mit Stärkezuckersyrup über und wendet dabei folgende 4 Methoden an: I. Princip: Reiner Honig hinterlässt nach Vergährung der Zuckerarten keine Substanzen, welche optisch activ sind. Stärkezuckersyrup hinterlässt schwer vergährbare dextrinartige Stoffe, welche den polarisirten Lichtstrahl stark nach rechts ablenken. — Verfahren: 25 Grm. Honig werden in Wasser gelöst, mit 12 Grm. stärkefreier Presshefe versetzt; das Gesammtvolum betrage ca. 200 CC. Nach 48 stündigem Vergähren bei mittlerer Zimmertemperatur wird nach Zusatz von Thonerdehydrat zu 250 CC. aufgefüllt, 200 CC. des klaren Filtrates auf 50 CC. abgedampft und im 200 Mm.-Rohr polarisirt. Beispiele:

Ein Gemisch von Honig mit Stärkezuckersyrup enthielt:	5 % Syrup;	beobachtete Drehung	+ 1,2°	(Wild)
	10 » »	» »	+ 3,0°	»
	20 » »	» »	+ 7,2°	»
	40 » »	» »	+ 18,4°	»
	50 » »	» »	+ 22,2°	»

II. Princip: Der Gährrückstand von reinem Honig, mit Salzsäure nach Art der Dextrinverzuckerung erhitzt, gibt keinen reducirenden Zucker; Gährrückstand von Stärkezuckersyrup, auf gleiche Weise behandelt, liefert Zucker. — Verfahren: Von der wie unter I. beschriebenen, zum Polarisiren dienenden Flüssigkeit werden 25 CC. mit 25 CC. Wasser und 5 CC. concentrirter Salzsäure 1 St. im kochenden Wasserbade erhitzt, neutralisirt, zu 100 CC. aufgefüllt und in 25 CC. der Lösung der Zuckergehalt nach Allihn bestimmt. Der so gefundene Zuckergehalt, mit 40 multiplicirt, ergibt die auf den Gährrückstand von 100 Grm. Honig entfallende Menge Traubenzucker. Beispiel wie unter I.

Stärkezuckersyrupgehalt des Honigs.	Dextrose aus gewogenem Kupfer berechnet.	100 Grm. Honig geben Dextrose.
5 %	0,0368 Grm.	1,472 Grm.
10 »	0,0810 »	3,240 »
20 »	0,1598 »	6,392 »
40 »	0,2216 »	8,854 »

Da bei dieser Methode allenfalls noch unvergohrener Zucker zu Täuschungen Veranlassung geben könnte, so ist es günstig, statt 48 St. 72 St. gähren

zu lassen. — III. Princip: Der Traubenzuckergehalt des reinen Honigs, welcher durch Combination der Fehling'schen mit der Sachsse'schen Zuckerbestimmungsmethode gefunden wird, weicht nicht mehr als + 2,5 von dem ab, welcher sich nach dem neuen, hier mitgetheilten Verfahren der Lävulosezerstörung durch Salzsäure ergibt. Die Dextrine des Stärkezuckersyrups werden durch gleiche Behandlung mit concentrirter Salzsäure fast vollständig in Traubenzucker verwandelt. In einem mit Stärkezuckersyrup versetzten Honig wird also nach der Zerstörung der Lävulose, in Folge der gleichzeitigen Bildung von Dextrose, mehr Dextrose gefunden werden, als ursprünglich vorhanden war und nach Sachsse-Fehling ermittelt wurde. Die Ausführung des Verfahrens ergibt sich aus dem bei Untersuchung des reinen Honigs Mitgetheilten. — Beispiele: Honigproben des Handels, in welchen, nach anderer Weise bestimmt, annähernd die folgende Menge Stärkezuckersyrup enthalten sein musste, ergaben:

Honig enthaltend Stärkezuckersyrup.	Traubenzucker gefunden nach Sachsse-Fehling.	Traubenzucker nach Zerstörung der Lävulose durch HCl.	Nach letzterem Verfahren mehr gefunden.
15 %	37,20 %	44,40 %	7,20 %
65 »	21,75 »	43,60 »	21,85 »
40 »	34,61 »	51,43 »	16,82 »
40 »	25,47 »	52,90 »	22,71 »
80 »	21,92 »	56,02 »	34,10 »
50 »	30,00 »	55,70 »	20,70 »

Wegen des Gehaltes an Maltose und reducirenden Dextrinen wird in einem so verfälschten Honig der Traubenzuckergehalt durch Combination der nach Sachsse und Fehling erhaltenen Resultate, selbstredend ganz unrichtig gefunden, es ergibt sich deshalb auch keine bestimmte Beziehung zwischen den Differenzen in beiden Traubenzuckerbestimmungen und dem Grad der Verfälschung; die Methode ist also nur dann anwendbar, wenn die betrügerische Beimischung 10 % übersteigt. — IV. Princip: Honiglösungen, deren Rohrzucker vorher in Invertzucker verwandelt ist, mit soviel Fehling'scher Lösung erhitzt, dass diese im Verhältniss zum Gesammtzucker in geringem Ueberschuss sich befindet, enthält nach dieser Behandlung keine Substanzen mehr, welche nach Art der Dextrinverzuckerung mit Salzsäure erhitzt, Zucker liefern.

Stärkezuckersyruplösungen der gleichen Behandlung unterzogen, geben für je 100 Grm. Syrup nahezu 40 Grm. Dextrose (der untersuchte Syrup 38,5 %). — Ausführung: 14 Grm. Honig werden in ca. 450 CC. Wasser gelöst, mit 20 CC. 1/2 normal Salzsäure zur Ueberführung des allenfalls vorhandenen Rohrzuckers in Invertzucker 1/2 St. im Wasserbade erhitzt, neutralisirt, zu 500 CC. aufgefüllt, so dass eine etwa 2 %ige Invertzuckerlösung erhalten wird. 100 CC. Fehling'scher Lösung werden mit dieser Zuckerlösung titrirt (von der Lösung reinen Honigs werden 23—26 CC. verbraucht). Nach diesem Titrirungsresultat werden 100 CC. Fehling'scher Lösung mit 0,5 CC. Iloniglösung weniger gekocht, als zur Reduction allen Kupfers erforderlich wäre. Man filtrirt durch ein Asbestfilterrohr, wäscht mit einigen CC. heissen Wassers nach, neutralisirt das Filtrat mit concentrirtem HCl (deutlicher Umschlag in der Farbe der Flüssigkeit), fügt hierauf 1/10 Volum concentrirter Salzsäure hinzu, erhitzt 1 St. im kochenden Wasserbad, neutralisirt mit concentrirter Natronlauge bis auf einen geringen Säureüberschuss und füllt zu 200 CC. auf. Die erkaltete Lösung scheidet bei kräftigem Schütteln Salze aus. 150 CC. der filtrirten Lösung werden mit 120 CC. Fehling'scher Lösung und 20 CC. Wasser erhitzt, aus dem Kupfer die Dextrose nach Allihn berechnet. (Reiner Honig liefert höchstens 2 Mgrm. Kupfer.) Bei Verfälschung erhält man bei

5 %	Stärkezuckersyrup . . .	20	Mgrm.	Kupfer
10 »	» . . .	40	»	»
20 »	» . . .	90	»	»
30 »	» . . .	140	»	»
40 »	» . . .	195	»	»
50 »	» . . .	250	»	»
60 »	» . . .	330	»	»
70 »	» . . .	410	»	»
80 »	» . . .	500	»	»

Nach dieser Methode kann der geringste Zusatz von Stärkezuckersyrup im Honig mit grösster Sicherheit erkannt werden und diese Methode ist am ehesten geeignet, einen zuverlässigen Anhaltspunkt für genauere Schätzung des stattgehabten Zusatzes zu bieten, da die Stärkezuckersyrupsorten des Handels, wenn man von der äusseren Beschaffenheit absieht, von sehr gleicher Zusammensetzung sind. Soxhlet.

322. **J. Moritz: Versuche über den Einfluss verschiedener Factoren auf die Inversion des Rohrzuckers**[1]. Um die Vermuthung zu bestätigen, dass das zweifellose Feinerwerden des Geschmackes von Schaumwein bei längerem Lagern zum Theil durch das Fortschreiten der Inversion des in sogen. Liqueur zugesetzten Rohrzuckers bedingt sei, machte sich Verf. zur Aufgabe, den Einfluss folgender Factoren auf die Inversion des Rohrzuckers zu prüfen: 1) Einfluss des Alcoholgehaltes; 2) des Zuckergehaltes; 3) des Weinsäuregehaltes; 4) der Hefemenge; 5) der Zeit; 6) der Temperatur. Eine Reihe von Versuchen ergaben, dass mit zunehmendem Alcoholgehalt bei gleicher Hefemenge die invertirte Menge Rohrzucker stetig abnimmt, und zwar ist die Abnahme der Inversion nicht allein darauf zurückzuführen, dass die Vermehrung der Hefe in Folge des höheren Alcoholgehaltes beeinträchtigt ist, sondern es kommt dem Alcohol direct eine die Inversion hemmende Wirkung zu. Weiter stellte sich heraus, dass die Inversion mit der Temperatur wenigstens zwischen 15 und 48 ^{0} steigt. Die Stärke der Inversion wird wesentlich durch das Verhältniss beeinflusst, in dem die Hefemenge zur Quantität des zu invertirenden Rohrzuckers steht. Je mehr Hefe im Verhältniss zum Zucker, desto stärker ist die Inversion. 20 %ige Rohrzuckerlösungen mit verschiedenen Mengen Weinsäure von 0,2—1,0 % versetzt, waren nach 6,5 Min. langem Erhitzen im Wasserbade auf 93—100 ^{0} vollständig invertirt. Bei 18 St. langem Stehen bei gewöhnlicher Temperatur verursachten 0,6 % Weinsäure in 20 %igen Zuckerlösungen die Bildung von 4,3 % [des ursprünglichen Rohrzuckers] Invertzucker. Nach $^1/_4$ stündigem Erhitzen auf 65 ^{0} zur Abtödtung der Pilzsporen stieg der Invertzuckergehalt auf 19,5 %. Darauf wurden die Lösungen 7 Monate theils im Laboratorium, theils im Keller stehen gelassen. Nach Ablauf dieser Frist zeigte sich bei ersteren sämmtlicher Rohrzucker invertirt, bei letzteren 78,5 %. Bei länger andauerndem Erwärmen des Schaumweins nahm der Invertzuckergehalt mit der Dauer der Erwärmung ein wenig ab. — Im sprithaltigen „Liqueur“ wurden durch 1 stündiges Erhitzen auf 100 ^{0} C. 94,38 %, im „Liqueur“ ohne Sprit 98,36 % des ursprünglichen Rohrzuckers in Invertzucker umgewandelt. Durch 2 jähriges Lagern ging sämmtlicher Rohrzucker in Invertzucker über.

Soxhlet.

[1]) Landw. Jahrb. 1884, pag. 929.

323. **A. Herzfeld: Zur Invertzuckerbestimmung**[1]. Im verflossenen Jahre fand H. Bodenbender in den Rüben eine Substanz, die wie Invertzucker Fehling'sche Lösung reducirt, von Alkalien und alkalischen Erden nicht zerstört wird und deshalb in die Fabrikproducte übergeht, die dann fälschlich als invertzuckerhaltig angesprochen werden. Man vermeidet diesen Fehler, indem man bei der Invertzuckerbestimmung folgendermaassen verfährt: 1) Feststellung der Reaction — ob sauer; 2) Kochen einer 10%igen Lösung mit 4 Volum-Procent Natronlauge. Beobachtung der Färbung. Ist dieselbe gering, d. h. weniger als 0,1% Invertzucker entsprechend (die dadurch hervorgebrachte Färbung wird mittelst einer Probe von bekanntem Invertzuckergehalt bestimmt), so ist der Zucker als normal zu bezeichnen, ist sie stärker, dann ist 3) der Invertzucker mittelst Kupferlösung vor und nach dem Kochen mit Alkali zu bestimmen. Die letztreducirte Kupfermenge wird von der ersten abgezogen, die Differenz entspricht der wirklich durch Invertzucker reducirten Menge. — Verf. theilt mit, dass eine Isolirung besagter Substanz, die mit Wasserdämpfen nicht flüchtig und in Aether unlöslich ist, nicht gelang. Er glaubt eine dextrinartige Substanz vor sich zu haben. Den directen Nachweis, dass „Bodenbender's Substanz“ zugegen, liefert H. auf folgende Weise. Er erhitzt 20 Grm. des auf Invertzucker angesprochenen Zuckers 5—10 Min. auf dem Wasserbade mit 100 CC. 99%igen Alcohols, lässt dann erkalten, setzt 75 Ccm. wasserfreien Aether zu und lässt ½ St. an einem kühlen Orte stehen. Darauf wird filtrirt, der Alcohol des Filtrates abgedampft und der mit wenig Wasser aufgenommene Rückstand mit Fehling'scher Lösung aufgekocht. Bei vorheriger Anwesenheit von Invertzucker tritt sofort Reduction ein. Es beruht diese Methode darauf, dass ein Gemenge von absolutem Alcohol und Aether Lävulose auflöst, während alle anderen Zuckerarten und zuckerartigen Körper, auch Bodenbender's Substanz, darin ungelöst bleiben. Die meisten scheinbar invertzuckerhaltigen Zucker zeigten sich nach dieser Methode frei davon. Zur Vermeidung des Fehlers bei directer Bestimmung empfiehlt Verf. das oben angeführte Bodenbender'sche Verfahren. Man findet dabei allerdings aus noch unaufgeklärten Gründen die Invertzuckermengen etwas zu hoch (ca. 0,1%) und ist deshalb eine Correctionstabelle zu berechnen.

Soxhlet.

[1]) Zeitschr. f. Zucker-Industrie d. deutschen Reiches 1884, pag. 1340.

324. **R. Lehmann: Ueber Lävulose**[1]. Das Reductionsvermögen der Lävulose und des Invertzuckers stellt Verf. durch Tabellen fest. Zur Darstellung der ersteren bedient er sich neuer Methoden. — a) Aus Inulin. Durch 10stündiges Kochen einer schwach schwefelsauren Lösung von 750 Grm. Inulin in 4 Liter Wasser im Dampftopf, darauffolgendes Neutralisiren mit kohlensaurem Baryt und Eindampfen des Filtrates bis zur Syrupconsistenz. Durch Aufnehmen des Syrups mit $1^1/_2$ Liter Alcohol und Abheben der oberen von zwei nach 24stündigem Stehen gebildeten Schichten gelang es, die reine Lävulose in Lösung zu erhalten, die sich nach Zusatz von Aether und kräftigem Umschütteln beim Stehen im Eisschrank als Syrup theilweise zu Boden setzte. Um diesen Syrup von Wasser zu befreien, wurde er bei 40—50° wiederholt mit absolutem Alcohol abgedampft und nach Abscheidung der gebildeten Zersetzungsproducte über Schwefelsäure an kaltem Orte zur Krystallisation hingestellt. Die auskrystallisirenden, schwach gelblichen Nadeln zeigten sich als sehr zerfliesslich; sie wurden durch wiederholtes Umkrystallisiren aus absolutem Alcohol gereinigt. — b) Aus Invertzucker. Bei Trennung der Dextrose von Lävulose benutzte Verf. den Umstand, dass letztere in einem Gemenge von Alcohol und Aether löslich ist. — Nascirender Wasserstoff kann Lävulose in saurer Lösung nicht direct zu Mannit reduciren, wie dies durch Natriumamalgam geschieht. Um beim Kochen mit Fehling'scher Lösung constante Resultate und eine vollständige Oxydation zu erzielen, findet Verf. eine Kochdauer von 15 Min. für nothwendig; dabei verwendet er eine mit gleichen Theilen Wasser verdünnte Fehling'sche Lösung, kocht 100 CC. dieser verdünnten Flüssigkeit mit 25 CC. 1 %iger Lävuloselösung, kühlt 2 Min. im kalten Wasserbade und filtrirt schnell durch Asbeströhrchen. Nach 8 Punkten der Reductionscurve, die Verf. auf diese Weise bestimmte, berechnet er dann für diese Curve der Lävulose die allgemeine Gleichung: $y = 7,54 + 1,75\,x - 0,00094\,x^2$, wobei x die Anzahl Mgrm. der Lävulose, y die des reducirten Kupfers bedeuten. Betreffs der daraus berechneten Tabelle siehe die Originalarbeit. — Das Reductionsvermögen der Lävulose ist verschieden von dem des Invertzuckers und dem der Dextrose; in verdünnter Lösung, bis zu 33,5 Mgrm. in 25 Ccm., reducirt sie stärker als Dextrose; von da ab wird die

[1] Zeitschr. d. Vereins f. Rübenzucker-Industrie 1884, pag. 993.

Reductionskraft schwächer. Bei starkem Ueberschuss der Kupferlösung ist auch die Reductionskraft eine stärkere. Das Reductionsverhältniss schwankt zwischen 1 : 11,4 und 1 : 8,9. — Bei Bestimmung des Reductionsvermögens des Invertzuckers vermied der Verf. der leichten Zersetzbarkeit der Lävulose wegen, das Invertiren des Rohrzuckers, indem er sich eines Gemisches von gleichen Theilen Lävulose und Dextrose bediente. — Die Ausführung der Versuche geschah in derselben Weise wie oben. Es wurden 7 Punkte bestimmt und daraus die Gleichung berechnet: $y = 10,14 + 1,852\,x - 0,000533\,x^2$. x die Kupfergewichte, y die Invertzuckermengen. — Die ausführliche Tabelle, von 30 bis 344 Mgrm. Kupfer, betreffend, muss auf die Originalarbeit verwiesen werden. Soxhlet.

325. **A. Herzfeld: Die specifische Ablenkung der Lävulose**[1]. Die bisher für das spec. Drehungsvermögen der Lävulose erhaltenen Resultate schwanken zwischen —108,8 und —63°. Verf. stellte reine Lävulose aus Inulin dar und unterzog sie in Bezug auf ihre optischen Eigenschaften einer eingehenden Untersuchung, mit Hilfe eines nach Landolt's Angaben von Schmidt und Hänsch angefertigten Laurent'schen Halbschatten-Apparates. Das im Pyknometer bestimmte spec. Gewicht der Lösungen wurde auf Wasser von 4° bezogen und auf den luftleeren Raum reducirt. Die Berechnung der spec. Drehung, d. h. des auf die ideale Dichte 1 und auf die Schichtenlänge von 1 Decimeter bezogenen Rotationswinkels geschah nach der Gleichung: $\alpha(D) = \frac{100 \, . \, \alpha}{l \, . \, p \, . \, d}$, wo α den beobachteten Ablenkungswinkel, p den Procentgehalt an activer Substanz in Gewichtsprocenten, l die Länge der angewandten Flüssigkeitssäule in Decimetern und d das spec. Gewicht der Lösung bedeutet. Durch Interpolation aus aufeinanderfolgenden berechneten Werthen gelangte Verf. für die ganzen Temperaturgrade 20, 30, 40 zu folgender Tabelle:

α (D) = —

	p = 8,51.	p = 11,67.	p = 20,94.	p = 27,09.	p = 41,35.
20° . .	69,31	70,07	70,61	70,75	72,10
30° . .	64,57	65,07	65,81	65,85	66,95
40° . .	59,44	60,14	60,75	61,25	60,27

[1]) Zeitschr. f. d. Rübenzucker-Industrie d. deutschen Reiches 1884, pag. 430.

und aus dieser auf die gleiche Weise zu einer zweiten für die Concentrationen 10, 20, 30, 40. — Die für 20° gefundenen Werthe in ein Coordinatensystem eingetragen, repräsentiren mit Ausnahme des ersten, bei dem die Abnahme eine grössere ist, eine gerade Linie, deren Gleichung sich als: $\alpha(D) = 77{,}81 - 0{,}09359q$ berechnet. Für $q = 0$, d. h. für reine Lävulose ist das Drehungsvermögen: — 77,81°. Die bedeutende Abnahme des Drehungsvermögens bei steigender Temperatur zeigen folgende Zahlen für $p = 8{,}51\%$:

von 10—20°	Abnahme	= 5,6°
» 20—30°	»	= 4,7°
» 30—40°	»	= 5,1°
» 40—70° je 10°	»	= 5,3°
» 70—90° je 10°	»	= 6,4°

Beim Erwärmen der Flüssigkeit sinkt das Drehungsvermögen ganz allmälig. Bei steigender Concentration nimmt $\alpha(D)$ in etwas höherem Grade als bei Glucose zu. Beim Verdünnen einer concentrirten Lösung behält Lävulose wie Glucose zunächst den Drehungswinkel der concentrirten Lösung bei, erst bei längerem Stehen (5 St.) vermindert sich die Ablenkung; ausser man erwärmt die Flüssigkeit und lässt wieder erkalten, wobei sofort die Abnahme eintritt. — Ein directer Beweis für die Richtigkeit der oben gefundenen Zahlen wird geliefert durch die allgemein verbreitete Annahme, dass Rohrzucker beim Invertiren in gleiche Theile Lävulose und Glucose zerfällt.

Gubbe fand vor Kurzem das Drehungsvermögen des Invertzuckers aus Rohrzucker bei . . $p = 9\% = -19{,}98$

Bei gleicher Concentration und 20° C. fand Tollens für Glucose . . . . $= +48{,}3$

dieser Werth mit dem von Herzfeld für Lävulose von $p = 9$ und 20° C. gefundenen . . . . $= -69{,}24$

combinirt, ergibt für Invertzucker . . . . $-20{,}94°$

Die Differenz von 0,96° zwischen Gubbe und Herzfeld liegt innerhalb der Grenzen der Versuchsfehler. Soxhlet.

326. **H. Maas: Ueber Fäulnissalkaloïde des gekochten Fleisches und des Fischfleisches**[1]. Verf. theilt die Ergebnisse mit, welche zwei seiner Schüler (Buchmann und Wasmund) bei

[1]) Fortschritte d. Med. **2**, 729—736; referirt Chem. Centralbl. **15**, 975.

Versuchen zur Entscheidung der Frage erhielten, in welcher Menge und in welcher Zeit sich Fäulnissalkaloïde im gekochten Fleische entwickeln. Die bei der Fäulniss von Kalbfleisch gebildeten Ptomaïne wurden nach dem Maas-Otto'schen Verfahren, und zwar aus alkalischen Lösungen, extrahirt. Nach 24 stündiger Fäulniss lieferte die Aetherextraction die bereits vom Verf., J. Th. 13, 90, beschriebenen Basen: ein sehr flüchtiges mit dem Aether übergehendes Alkaloïd, das ein in Nadeln krystallisirendes Chlorhydrat gibt, in geringer Menge, und ein in der Retorte in Form öliger Tropfen zurückbleibendes Alkaloïd. Durch Ausziehen mit Amylalcohol oder mit Chloroform wurde eine relativ grössere Menge einer besonders giftigen Base erhalten. Bessere Ergebnisse als bei dem rohen, nur durch 24 St. gefaulten Kalbfleische ergaben sich bei derjenigen Kalbfleischmenge, welche vorher gekocht und 7 Tage der Fäulniss überlassen wurde. — Dieselben Fäulnissbasen bilden sich auch aus rohem, wie aus gekochtem Rindfleische; die Menge und Giftigkeit der Producte nimmt bei längerer Dauer der Fäulniss ab. Im gekochten Rindfleische können sich Fäulnissalkaloïde mit derselben Schnelligkeit, ja vielleicht noch schneller bilden, als im rohen Fleische. — Wie Versuche mit gefaulten Fischen lehrten, sind die Fischvergiftungen ebenfalls auf Ptomaïne zurückzuführen. Andreasch.

327. C. Arnold: Untersuchungen über das Vorkommen und die Bildung von Ptomaïnen und ptomaïnähnlichen Substanzen [1]. Verf. erhielt zu wiederholten Malen bei der wegen vermutheter Vergiftung vorgenommenen Untersuchung des Mageninhaltes von Thieren (Pferd, Kuh, Hund, Affe) nach der Methode von Stas-Otto geringe Mengen eines bräunlichen, dickflüssigen Körpers, der die Alkaloïdreactionen gab und bei subcutaner Injection an Fröschen mehr oder minder giftige Eigenschaften entfaltete. Diese Befunde sprechen dafür, dass nicht nur bei der Fäulniss, sondern auch bei der Verdauung ptomaïnähnliche Körper entstehen. Da jedoch in diesen Fällen die Thiere schon längere Zeit vor der Untersuchung gestorben event. getödtet waren, so konnte die Bildung der Ptomaïne auch durch Fäulnissprocesse veranlasst worden sein. In Folge dessen untersuchte A. noch 7 Mal den Mageninhalt von erst vor wenig Minuten mit Blausäure

[1] Jahresber. d. Königl. Thierarzneischule zu Hannover 1883/84; Separat-Abdr., vom Verf. eingesandt.

getödteten Hunden, und es gelang in 4 Fällen wiederum die Isolirung einer alkaloïdähnlichen Flüssigkeit, welche auf Frösche betäubend wirkte. Auch aus einem künstlichen Verdauungsgemisch von 100 Grm. Fibrin, 5 Grm. Pepsin, 2,5 Liter Wasser und 25 Grm. HCl von 1,135 Dichte ergaben sich nach dem Stas-Otto'schen Verfahren 0,04 Grm. einer Substanz von ähnlichen Eigenschaften. Dagegen konnte aus dem Gehirne, der Leber, Milz und den sonstigen Organen der oben erwähnten Hunde keine solche Verbindung erhalten werden; bei der Verarbeitung von drei grossen, ganz frischen Hundelebern jedoch ergaben sich 0,011 Grm. einer weisslichen, schmierigen Substanz, die zwar die Alkaloïdreactionen gab, aber nicht giftig wirkte. Es scheinen demnach in frischer Hundeleber ptomaïnähnliche Substanzen vorzukommen, jedoch in so geringer Menge, dass in einer einzigen Leber der Nachweis kaum gelingt. Ebenso lieferte die Untersuchung von frischem, in angesäuertem Alcohol aufgefangenen Hundeblute einen alkaloïdähnlichen Körper, der aber, entgegen der Angabe von Coppola [Gazz. chimica 1883, pag. 511], keine giftigen Eigenschaften besass. Weitere Versuche mit Pferdeleber ergaben: 1) Frische Pferdeleber enthält eine alkaloïdähnliche, in Aether lösliche, nicht giftige Substanz. 2) Beim Faulen der Leber (und jedenfalls aller anderen Organe) bildet sich nach etwa 5 Tagen ein giftiger, in Aether löslicher Körper von den allgemeinen Reactionen der Alkaloïde. Zugleich tritt ein nicht giftiger, in Aether unlöslicher, in Amylalcohol löslicher, alkaloïdähnlicher Körper auf. Die Gesammtmenge dieser Substanzen hat gegen die in der frischen Leber enthaltene Menge zugenommen. 3) Bei fortgesetzter Fäulniss (10 Tagen) nimmt die Menge der Ptomaïne, sowie deren Giftigkeit noch mehr zu. 4) Hat die Fäulniss einen gewissen Höhepunkt erreicht, so vermindern sich die in Aether löslichen Ptomaïne, während die in Amylalcohol löslichen sich vermehren. Die Gesammtmenge der alkaloïdähnlichen Substanzen ist geringer, wie im ersten Stadium der Fäulniss, aber grösser, wie jene der in normaler Leber vorhandenen alkaloïdähnlichen Verbindungen; die in Aether löslichen Ptomaïne haben an Giftigkeit bedeutend verloren. 5) Die während der Fäulniss entstandenen, im Aether unlöslichen, in Amylalcohol löslichen Ptomaïne zeigen sämmtlich keine giftigen Eigenschaften. — Bei der Fäulniss des Muskelfleisches bilden sich bei gewöhnlicher Temperatur Ptomaïne, welche in ihren Eigenschaften mit denen aus fauler Leber erhaltenen übereinstimmen. Bei höherer Temperatur (30°) verlaufende

Fäulniss bildet auch in Amylalcohol lösliche, giftige Alkaloïde. — Zum Schlusse spricht Verf. noch die Ansicht aus, dass alle diese nach dem Stas-Otto'schen Verfahren gewonnenen Körper nur Extracte sind, die ihre Giftigkeit ganz oder theilweise dem von Brieger [dieser Band pag. 89] bei der Fleischfäulniss aufgefundenen Neurin (Trimethylvinylammoniumoxydhydrat) $C_5H_{13}NO$ verdanken. Andreasch.

328. **F. Coppola: Ueber die Fäulnissalkaloïde** [1]). Die sogenannten Ptomaïne wurden wie bekannt nicht nur in den todten und gefaulten Geweben, sondern auch in den frischen und normalen regelmässig gefunden; andererseits aber sind diese auffallenden Resultate der Extractionsmethode selbst zugeschrieben worden, bei welcher die Eiweisskörper unter dem Einfluss der verschiedenen Reagentien sich in basische Producte umwandeln. Dafür spricht der Umstand, dass diejenigen basischen Substanzen, die aus frischen Geweben extrahirt worden sind, in chemischer und pharmakologischer Hinsicht sich oft als fast identisch erweisen [vergl. Coppola, J. Th. 13, 65; Marino-Zucco, id. pag. 92; Guareschi und Mosse, id. pag. 84]. Verf. hat nun die bei der Fäulniss des Blutes sich bildenden basischen Producte der alkalischen Flüssigkeit durch reines Chloroform und Benzol ohne irgend anderen Zusatz direct entzogen; das dazu angewandte Hundeblut (Ochsenblut wurde nicht angewandt, wegen der Möglichkeit des Vorkommens von Alkaloïden aus der Nahrung) gab an diese zwei Lösungsmittel keine Spur irgend einer basischen Substanz ab, und die verdunsteten Extracte verhielten sich vollkommen negativ gegen alle gewöhnlichen Alkaloïdreagentien. Die Untersuchungen wurden in verschiedenen Perioden der Fäulniss (nach 15, 30, 50 Tagen) angestellt, alle mit demselben Resultate. C. betrachtet aber noch nicht als bewiesen, dass bei der Eiweissfäulniss sich keine Ptomaïne bilden; möglich, dass sie nur da entstehen, wo Säuren während der Fäulniss sich bilden.

Giacosa.

329. **G. Hayem: Versuche über die toxischen oder medicamentösen Substanzen, welche das Hämoglobin verändern und besonders über diejenigen, welche es in Methämoglobin**

[1]) Sugli alcaloidi della putrefazione. Archivio per le scienze mediche 8, 83—90; auch in Gazetta Chimica Italiana 14, 124—130.

umwandeln[1]). Das in den Blutkörperchen enthaltene Hämoglobin wird schwerer in Methämoglobin übergeführt als gelöstes. Inhalation von Amylnitrit ruft eine Herabsetzung der respiratorischen Capacität des Blutes erst hervor, wenn genügende Mengen aufgenommen sind, um im unverdünnten Blut das Methämoglobinspectrum zu erzeugen; schon vorher lässt das Blut den Methämoglobinstreif erkennen, sobald man es mit Wasser verdünnt. War im Blut geringe Bildung von Methämoglobin eingetreten, so verschwindet dasselbe allmälig wieder, sowohl im lebenden Körper als ausserhalb desselben, nicht aber, wenn viel Methämoglobin gebildet war [vergl. Jolyet und Regnard, J. Th. **6**, 84; Giacosa **9**, 105]; aus Hämoglobinlösung verschwindet der einmal entstandene Methämoglobinstreif nicht wieder. Natriumnitrit bildet schnell Methämoglobin, im circulirenden Blut verschwindet letzteres bald wieder [Hénocque, J. Th. **13**, 97], nicht in dem aus dem Gefässe entnommenen. Natriumnitrit zerstört einen Theil der Blutkörperchen schon in geringer Menge, Amylnitrit erst in hoher Dose. — Ferricyankalium, welches im Körper zum Theil in Ferrocyankalium übergeht, bildet im unverdünnten Blut kein Methämoglobin, wohl aber im verdünnten, welches gelöstes Hämoglobin enthält [vergl. Jaederholm, v. Mering, dieser Band pag. 103 u. 113]. Herter.

330. **C. Raimondi: Ueber die Alkalinität des Blutes und ihre künstlichen Veränderungen, in physiologischer und therapeutischer Hinsicht betrachtet**[2]). Die Arbeit ist eine gute Zusammenstellung mit genauerer Angabe der sehr reichen Literatur des jetzigen Standes der Frage über die Alkalescenz des Blutes, mit besonderer Rücksicht auf die praktische Anwendung der daraus gewonnenen Resultate. Die eigentlich originellen Untersuchungen beziehen sich auf den Einfluss der Alkalien (Natr. carb.) auf die Menge der CO_2 des Blutes und das Wohlbefinden des Thieres. — Die Versuchsthiere (Kaninchen) erhielten das Alkali durch die Magensonde; das Blut aus der Carotis, direct über Quecksilber erhalten, wurde sofort mittelst einer Ludwig-Schmidt'schen

[1]) Recherches sur les substances toxiques ou médicamenteuses qui altèrent l'hémoglobine et particulièrement sur celles qui la transforment en methémoglobine. Compt. rend. **98**, 580—583. — [2]) Dell' alcalescenza del sangue e sue variazioni di grado ad arte prodotte, importanza loco fisiologica e terapeutica. Annali universali di Medicina e Chirurgia **299**, 3—41. Aus dem Laborat. des Prof. Schmiedeberg.

Pumpe entgast und die Menge CO_2 darin bestimmt. Der Effect des Alkalienüberschusses im Blute lässt sich im Allgemeinen nur in den ersten Stunden nach dem Einnehmen constatiren. Eine eigentliche Anhäufung von Alkalien im Blute findet kaum statt; gibt man einem Kaninchen mehrere Tage hintereinander eine ziemlich starke Dosis Natr. carb. und untersucht das Blut 12 St. nach der letzten Dosis, so ist die aufgefundene Menge CO_2 fast normal.

Kaninchen, 2130 Grm., erhielt 6 Tage lang 3 Grm. Na_2CO_3 (in 2 Gaben), den 7. Tag nimmt man Blut zur Analyse (23,7 Grm.). Darin findet sich 26,12 % CO_2 (bei 0° und 760 Mm.), eine Menge, die als normal zu betrachten ist (normale Menge 23,77—27,72 %).

Die Zunahme der Alkalescenz des Blutes [eigentlich der Durchgang des Na_2CO_3 im Blute. Ref.] ist unmittelbar (½—3 St.) nach der Einführung sehr auffallend.

Kaninchen, 2230 Grm., erhielt in 27 St. durch die Magensonde 6 Grm. Na_2CO_3 in 4 Gab.; an dem Versuchstage wieder 4 Grm., davon 2 Grm. 1½ St. vor der Blutentziehung; gefunden CO_2 % im Blute 33,43. — Kaninchen, 2220 Grm., in 6 St. 8 Grm. Natr. carb. in 3 Gab.; ½ St. nach der letzten Dosis wird das Blut analysirt; gefunden CO_2 % 33,37. — Kaninchen, 1720 Grm., 12 Tage hindurch mit Natr. carb. gefüttert (40 Grm.), davon 12 Grm. in den letzten 12 St., 3 Grm. 1 St. vor der Blutanalyse. CO_2 % = 37,91.

In einem anderen Versuche, 1 St. nach einer einzigen Dosis von 4 Grm. Na_2CO_3, betrug die aufgefundene Menge CO_2 % 32,16. — Folgende Tabelle stellt die Resultate zusammen.

	1.	2.	3.	4.	5.	6.
Angewandte Blutmenge in CC.	20,03	22,62	23,93	22,21	23,72	23,89
CO_2 % nach Natr. carb. .	33,4	26,5	33,37	37,91	26,12	32,16

In den Versuchen 2 und 5 wurde das Blut lange Zeit nach der letzten Dosis Na_2CO_3 analysirt. Die Darreichung von Natr. carb. übt keinen Einfluss auf das Wohlbefinden des Thieres; alle Kaninchen haben die Blutverluste gut ertragen. Die Arbeit schliesst mit einigen Bemerkungen über die alkalischen Curen und die darnach zu erwartenden Erfolge. Giacosa.

331. John Berry Haycraft: Eine Methode zur Bestimmung des Harnstoffes im Blut und in den Muskeln nebst einer Versuchsreihe über die Schwankungen des Harnstoffgehaltes im Körper [1].

Ausgehend von einer Beobachtung Browne's, dass Blut in einem

[1] A method for the estimation of urea in the blood (containing also a method for its estimation in muscle and a series of experiments as to the variations in its amount in the body within physiological limits). Journ. of anat. and physiol. **17**, 129—141.

Dialysator mit Alcohol als Aussenflüssigkeit in wenigen Stunden trocknet, arbeitete H. folgende Bestimmungsmethode für den Harnstoff aus: 80 oder 100 Ccm. defibrinirtes Blut werden in einen Dialysator gebracht, in welchem es eine nicht über 3 Mm. hohe Schicht einnimmt; man lässt dasselbe gegen 100 Ccm. Alcohol diffundiren; nach dem Eintrocknen wird der Blutrückstand von dem Pergamentpapier entfernt, in Wasser zerkleinert, das Papier mit warmem Wasser gewaschen und mit dem erhaltenen Magma die Dialyse gegen Alcohol wiederholt. Um ein drittes Dialysat zu erhalten, wird das Blut in dem Dialysator erwärmt, um eingedrungenen Alcohol auszutreiben und dann nach Aufgiessen von Wasser gegen eine neue Portion Alcohol dialysirt. Die alcoholischen Lösungen werden eingedampft und der Rückstand auf's Neue in etwas Alcohol aufgenommen, dessen Residuum mit Petroleumnaphta gewaschen und in Essigäther gelöst wird. In dieser Lösung wird der Harnstoff entweder nach Bunsen oder einfacher mit Hüfner's Apparat bestimmt. H. erhielt in letzterem Falle aus 1 Grm. Harnstoff 340 Ccm. Stickstoff statt 370; dieses constante Deficit kann bei Berechnung der Resultate berücksichtigt werden [bei Zuckerzusatz nach Méhu, J. Th. **9**, 149, wurden 363,4 Ccm. erhalten]. Diese Methode, welche in Rutherford's Laboratorium mit Hilfe von Gamgee ausgearbeitet wurde, verdient, wie Verf. ausführt, den Vorzug vor den bisher angewendeten [vergl. Picard, J. Th. 8, 261]. — Auf Vorschlag von C. Ludwig unternahm H. Versuche über die Bildung des Harnstoffes bei Muskelarbeit. Die Angaben der Autoren über das Vorkommen von Harnstoff in den Muskeln widersprechen sich. Verf. entblutete Hunde oder Kaninchen, spülte die Hinterbeine mit warmer $^1/_4$ %iger Chlornatriumlösung aus und zog 80—100 Grm. der vom Blut befreiten Muskeln (nach Zerkleinern im Mörser mit Glas und Sand) mit Wasser aus. Das Wasserextract wurde der Dialyse gegen Alcohol unterworfen und das so erhaltene Alcoholextract wie oben behandelt. Es wurde im Mittel nur 0,01 % gefunden; qualitativ wurde der Harnstoff auch an seiner Krystallform und an der des Nitrats erkannt. — Ein Hund hatte nach 24stündigem Fasten 0,021 % Harnstoff im Blut. Derselbe wurde getödtet und das Blut während 40 Min. 13 Mal durch das Blutgefässsystem der Hinterbeine getrieben, während dieselben durch electrische Reizung tetanisirt wurden; das Blut enthielt jetzt 0,022 % Harnstoff. Ein Hund, welcher nach 40stündigem

Fasten 30 Min. vor der Tödtung in einem Gefäss mit Wasser bis zur Erschöpfung sich abgearbeitet hatte, hatte nur 0,0186 % Harnstoff im Blut; ein anderer Hund, welcher 17 St. gefastet hatte, zeigte bei einem ähnlichen Versuch 0,02 % Harnstoff im Blut und 0,0085 in den Muskeln. Diese Resultate sprechen also gegen die Bildung von Harnstoff bei der Muskelarbeit. Von grossem Einfluss auf den Harnstoffgehalt des Blutes ist der Verdauungszustand. Von zwei Kaninchen wurde das eine nach 36stündigem Fasten, das andere 5 St. nach reichlicher Fütterung mit Mohrrüben getödtet; ersteres hatte 0,0372, letzteres 0,0486 % Harnstoff im Blut. Ein Hund, welcher 48 St. gefastet hatte, zeigte 0,038 % Harnstoff, 4 St. nach Fleischaufnahme 0,064 %; ein anderer Hund hatte unter denselben Umständen 0,027 resp. 0,041 % Harnstoff im Blut. Ein dritter Hund hatte 4 St. nach reichlicher Fütterung mit Fleisch 0,036 % Harnstoff im Blut, nach 48stündigem darauf folgendem Fasten 0,019 %. Um den Einfluss von Pepton auf die Harnstoffbildung zu prüfen, erhielt ein Hund eine intravenöse Injection von Darby's „Fluid meat"; der Harnstoffgehalt im Blute des Thieres, welches Convulsionen bekam, stieg in Folge dessen von 0,064 auf 0,068 %. Von zwei hungernden Kaninchen hatte das eine 0,082 % Harnstoff im Blute, das andere, welches eine Peptoninjection erhalten hatte, 0,0936 %; das Thier zeigte keine abnorme Erscheinungen nach der Injection. Herter.

332. **G. Hayem: Ueber die peritoneale Transfusion** [1]. Bekanntlich wird Blut aus der Peritonealhöhle meist schnell resorbirt. H. constatirte, dass die Blutkörperchen dabei nicht aufgelöst werden. Bei Injection von Hundeblut beim Reh liess sich der Uebergang der unveränderten Hundeblutkörperchen (ca. 7 μ gross) in die Blutgefässe des Rehes (mit ca. 3,5 μ grossen Blutkörperchen) beobachten (Rehblutkörperchen werden dagegen im Hundeblut schnell aufgelöst). Die Lymphgefässe scheinen bei diesem Uebergang eine wichtige Rolle zu spielen. Peritonitis blieb nach Injection des Blutes einer fremden Species nicht immer aus. Herter.

[1]) De la transfusion péritonéale. Compt. rend. 98, 749—751.

Sachregister.

Autorenregister.





